ISSN 0130-7037

наука і суспільство

12 • 1981

Популярно
про відкриття,
дослідження,
знахідки

Наука і техніка п'ятирічки ◆
Прекрасний дар нової дійсності ◆
Побачити невидиме, відчути невідчутне ◆
Там, за Полярним колом... ◆
Д. ШПАРО — читачам журналу ◆

З наступаючим
Новим роком,
дорогі читачі!
З новими
успіхами
у праці,
навчанні,
з новим щастям!

Рік звершень

З вагомими трудовими здобутками, з новим піднесенням духовного життя завершують радянські люди 1981 рік. Він залишиться у нашій пам'яті визначними подіями, діловим настроєм. Дали струм нові велетні енергетики. Понесли воду у спраглі степи нові кілометри каналів. Побігли нові мільйони кубометрів газу і нафти по трансконтинентальних трубопроводах. Підприємства випускали нові унікальні машини, нові товари на прилавок, отже й у наш дім.

Невпинний пошук у царині природознавства і суспільного життя вели радянські вчені. Своїми відкриттями, плідними результатами досліджень вони безумовно сприяли пришвидшенню прогресу Батьківщини. Наука наша розвивалася на засадах народності, партійності, міцного зв'язку з практикою, інтернаціоналізму, тобто за тими основоположними принципами, які залишив нам Ленін.

Так, багатий розмаїтими добрими подіями рік, що відходить. Але в плині його днів була подія, котра дає цьому рокові особливе забарвлення на полотні історії. Це — XXVI з'їзд партії комуністів. Вплив, дієвість його рішень відчуває кожна радянська людина.

Робітник за верстатом, сталевар біля мартена, шахтар біля вугільного пласта відчувають, бачать нові добрі зміни в організмі виробництва, у збагаченні його високопродуктивною технікою, у наполегливому вирішенні інших проблем нашого господарювання.

Радянський громадянин відчуває, як з'їзд рішуче втручався не тільки у виробничу, трудову сферу його життя, а й у повсякденне життя його сім'ї. Мільйони й мільйони карбованців виділяє держава, турбуючись про здоров'я і добрий спокій матерів, котрі виховують молоде покоління народу.

А скільки у світлі рішень з'їзду буде зроблено, вже робиться для того, щоб наші люди могли більше, ширше користуватися суспільними фондами споживання — закладами охорони здоров'я, освіти, культури та ін.

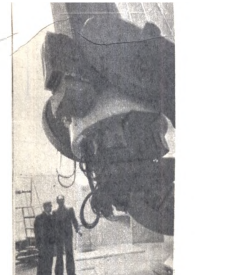
Багато важливих напрямів дальшого розвитку країни накреслив XXVI з'їзд КПРС. І нині на всіх цих напрямах іде ділова робота.

На порозі — 1982 рік. Наші люди — оптимісти. Цей оптимізм виростає і квітне на грунті соціалізму, радянського ладу. Отже, вони вірять, впевнені, що майбутні дні будуть такими ж творчими, діловими, мирними, як і попередні.

І не тільки вірять, а віддадуть Батьківщині свою енергію, творчість, вміння і досвід. Бо знають, що тільки працею можна досягти всього, чого бажаєш собі й іншим добрим людям, країні в цілому.

І у наступному році нас чекає визначна подія — 60-річчя з часу утворення Союзу Радянських Соціалістичних Республік. Це славний ювілей. Адже вперше в історії людства, так би мовити, під одним дахом, по-братерському поріднені, спаяні спільною метою, ідейно і духовно живуть більш як сто націй та народностей. Живуть прекрасним і цікавим життям: дружно розбудовують рідну землю, нашу єдину для всіх Батьківщину-матір.

На порозі Новий рік. Нехай він буде для нас роком нових добрих справ.



Телескоп-автомат з діаметром дзеркала 125 сантиметрів став до ладу на Кримській астрофізичній обсерваторії АН СРСР.

Колхідські болота відступили ще на 800 гектарів: меліоратори передали цю ділянку колгоспові села Октомбері Зугдидського району. Тут закладають плантації мандаринів і лимонів. Всього в одинадцятій п'ятирічці намічено осушити й освоїти 35 тисяч гектарів земель.

У Грузії, де гори й узгір'я займають частину її площі, особливого значення набуває ефективне використання земель. Тому освоєння Колхіди з її субтропічним кліматом є одним з важливих державних завдань. У минулому п'ятирічці на меліорацію було витрачено сто мільйонів карбованців — майже стільки, скільки вкладено коштів за всю історію освоєння Колхіди.

На фото: майні плантації колгоспу Квалоні Хобського району, розміщені на місці боліт.

Пролетарі всіх країн, єднайтеся!

НАУКА І СУСПІЛЬСТВО

Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

1981 ГРУДЕНЬ

Видається з квітня 1951 року.

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство», 1981 р.

XI п'ятирічка. Магістралями науково-технічного прогресу

Вектор прогресу

Цією статтею ми починаємо друкувати матеріали на допомогу слухачам і пропагандистам теоретичного семінару «Економічні і соціальні проблеми науково-технічного прогресу». Принагідно повідомляємо, що всі, хто прагне глибше вивчити цю проблему, може скористатися численними матеріалами, вміщеними в журналі під рубриками «XXVI з'їзд КПРС і актуальні проблеми науки», «XI п'ятирічка. Магістралями науково-технічного прогресу», «Наука у світі і світ науки», «У лабораторіях учених» та інших.

Марк ЧЕРНЕНКО,
доктор економічних наук;
Валерій ХАЛІН,
викладач Харківського юридичного інституту

У НАШІ дні проблемам науково-технічного прогресу приділяється дедалі більше уваги, вони широко і всебічно обговорюються у всіх країнах і на всіх континентах. І це цілком закономірно, оскільки в галузі науково-технічного прогресу, як відзначав товариш Л. І. Брежнєв, пролягає сьогодні один з найголовніших фронтів історичного змагання двох систем.

Знаменуючи собою новий ступінь у пізнанні і практичному використанні законів природи і суспільства, науково-технічний прогрес веде до глибоких перетворень у всіх елементах продуктивних сил і всій системі виробничих відносин, відкриваючи якісно новий етап у суспільному розвитку в цілому.

Науково-технічний прогрес — явище глобальне. Але тільки в умовах соціалізму воно набуває істинно гуманного характеру, відповідає інтересам і сподіванням людини і суспільства, сприяє розв'язанню корінних соціально-економічних завдань.

Керуючись вказівкою В. І. Леніна про те, що соціалізм неможливий без «техніки, побудованої за останнім словом новітньої науки», Комуністична партія завжди приділяла неослабну увагу широкому використанню науково-технічних досягнень у зміцненні і вдосконаленні матеріально-технічної бази, підвищенні матеріального добробуту радянських людей. Партія комуністів виходить з того, що будівництво нового суспільства без науки просто неможливе. Тому серед найважливіших народногосподарських завдань у вісімдесяті роки з'їзд особливого значення надає прискоренню науково-технічного прогресу як найголовнішої умови динамічного розвитку економіки нашої країни, дальшого просування радянського суспільства по шляху до комунізму.

В умовах розвинутого соціалізму, коли в центр економічної стратегії партії поставлено програмну вимогу — «все в ім'я людини, все для блага людини», незмірно зростає роль і значення науки й техніки в забезпеченні дальшого зростання добробуту радянських людей, тривалого і поступового розвитку народного господарства, переведення економіки на інтенсивний шлях розвитку.

Характерною рисою суспільства зрілого соціалізму є наявність могутнього науково-технічного потенціалу, всемірне використання досягнень прогресу в науці і техніці. В даний момент у нас у країні налічується близько 1,4 мільйона наукових працівників, або одна четверта частина всіх наукових працівників світу. За роки десятої п'ятирічки витрати на науку становили 97 мільярдів карбованців, що понад у два рази більше порівняно з восьмою п'ятирічкою. У минулому п'ятирічці зросли масштаби впровадження нової техніки у виробництво, підвищився його технічний рівень. Було створено 18,9 тисяч зразків нових типів машин, устаткування, апаратів і засобів автоматизації, освоєно виробництво і розпочато серійний випуск 17,3 тисячі нових видів промислової продукції, модернізовано 816 тисяч найменувань виробничого устаткування на промислових підприємствах. На кінець 1980 року державний Знак якості мали 88 тисяч найменувань виробів, у тому числі за 1980 рік він присвоєний 52 тисячам виробів.

У 80-ті роки буде зроблений новий значний крок у збільшенні науково-технічного потенціалу країни, у прискоренні науково-технічного прогресу. Основні його напрями визначені в документах XXVI з'їзду КПРС як найважливіша складова частина економічної стратегії партії. Разом з тим вони представлені у тісній єдності з усіма іншими соціально-економічними завданнями одинадцятої п'ятирічки і розглядаються як головний засіб інтенсифікації економіки, підвищення її ефективності, а завершення переходу на переважно інтенсивний шлях розвитку є основною проблемою, яка охоплює всі сфери народного господарства. Розв'язанню цих завдань повинні бути підпорядковані планування, науково-технічна і структурна політика.

Прискорення науково-технічного прогресу стає настійною проблемою життя ще й тому, що в 80-ті роки діятиме ряд факторів, які ускладнюватимуть економічний розвиток. До них у першу чергу належать скорочення приросту трудових ресурсів, збільшення затрат у зв'язку з освоєнням північних і східних районів країни, збільшення витрат на охорону навколишнього середовища.

Підвищення ролі науково-технічного прогресу у розв'язанні

На дослідному кільці Центрального науково-дослідного інституту Міністерства шляхів сполучення проходять випробування важковагові поїзди, які ведуть два, три і навіть чотири електровози.

соціально-економічних завдань викликає необхідність чіткої організації планового керівництва цим процесом. Одним з найважливіших процесів в удосконаленні механізму планового керування є зближення фундаментальних і прикладних досліджень, дослідно-конструкторських розробок і впровадження нової техніки, створення умов для їх оптимального співвідношення.

Джерелом науково-технічного прогресу по праву вважаються фундаментальні дослідження. Саме вони, вказуючи шлях практичного використання найбільш загальних і глибинних законів природи, є основою створення принципово нових технологій, істинно революційних змін у виробництві.

Інформація, що йде від фундаментальних наук з одного боку, від техніки і виробництва — з другого, синтезується в прикладних дослідженнях, котрі стають безпосередньою базою для розробки нової техніки і технології, досконаліших форм організації виробництва. Досягнення у галузі прикладних наук втілюються в дослідно-конструкторських розробках і їх застосуванні у виробництві. На цій стадії відбувається процес безпосереднього поєднання науки з технікою, а нової техніки і технології — з виробництвом. Тому важливим показником ефективності системи «наука — техніка — виробництво» є час, протягом якого відкриття і досягнення фундаментальних і прикладних наук знаходять застосування на виробництві.

Найбільш складною і трудомісткою ланкою в цій системі є дослідно-конструкторські роботи, від яких безпосередньо залежить виробництво нових видів продукції. Тому до найбільш гострих проблем прискорення науково-технічного прогресу в сучасних умовах належить скорочення строків впровадження наукових відкриттів і винаходів у виробництво.

Витрати, пов'язані з промисловим освоєнням відкриттів і винаходів, не менші, а в ряді випадків навіть більші від затрат на ці нововведення. До того ж інколи мають місце й організаційні перепони, які затримують хід нового. Так, наприклад, при розробці навіть звичайної типової конструкції побутового холодильника потрібна погодженість з більш як 50 організаціями, треба зібрати до 150 підстав. В постанові ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про поліпшення планування і посилення впливу господарського механізму на підвищення ефективності виробництва і якості роботи» намічені важливі заходи по вдосконаленню управління науково-технічним прогресом, зокрема, в міністерствах і відомствах створюється єдиний фронт розвитку науки й техніки за рахунок відрахувань від прибутку для фінансування науково-дослідних, експериментально-конструкторських і технологічних робіт і компенсації затрат, пов'язаних з розробкою і освоєнням нових видів продукції.

Одним із шляхів розв'язання проблеми прискореного впровадження нової техніки використовує Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, де науково-дослідні, проектно-конструкторські і експериментально-виробничі роботи економічно й організаційно об'єднані в єдиний науково-виробничий комплекс.

Ця форма організації системи «наука — виробництво» дає можливість застосовувати як традиційний шлях реалізації фундаментальних досліджень — проходження поступових етапів до прикладних, потім — до експериментально-конструкторських розробок, дослідних зразків, серійного виробництва і масового застосування, так і інший шлях, а саме: коли розв'язання великих народногосподарських завдань вимагає практичної реалізації конкретних науково-практичних розробок, котрі згодом або паралельно диктують необхідність проведення серйозних фундаментальних і практичних досліджень. При цьому створюються нові наукові напрями, як правило, міжгалузевого характеру і більшого народногосподарського значення.

Таким чином, концентрація в рамках єдиної організаційної системи всіх елементів циклу «ідея — розробка — дослідний зразок — впровадження — промисловий зразок» дає змогу забезпечити тісну єдність науки і виробництва. Тому вже зараз можна з упевненістю сказати, що в сучасних умовах набуває дедалі більшого визнання і поширення принципово новий підхід до дослідження і використання наукових знань, який виявляється у створенні єдиного науково-виробничого процесу.

У зміцненні зв'язку науки з виробництвом велика роль належить розробці цільових комплексних програм. Державним комітетом Ради Міністрів СРСР по науці і техніці разом з АН СРСР, Держпланом СРСР і зацікавленими міністерствами уже сформовано близько 40 цільових комплексних науково-технічних програм. Вони передбачають широку реалізацію тих науково-технічних досягнень, які здатні забезпечити істотне підвищення ефективності виробництва і якості продукції. Так,

наприклад, передбачені заходи по забезпеченню механізації праці дадуть змогу до 2000 року вивільнити 20—25 мільйонів людей, зайнятих ручною працею. Реалізація програми розвитку машинобудування дасть можливість на цей період підвищити продуктивність праці в народному господарстві більш ніж у два рази.

Поряд із здійсненням комплексних програм в даний час виконується 120 програм з найбільш актуальних науково-технічних проблем. За попередніми даними економічний ефект від впровадження нової техніки і технології внаслідок здійснення цих комплексних програм в 1985 році становитиме понад 25 мільярдів карбованців.

Учені АН УРСР беруть участь у виконанні 94 програм і 10 планів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, затверджених Держкомітетом СРСР по науці і техніці і спрямованих на розв'язання важливих науково-технічних проблем. Проводяться також дослідження за 16 комплексними планами з міністерствами і відомствами, за 20 комплексними науково-технічними і соціально-економічними програмами в інтересах великих виробничих об'єднань і підприємств країни.

Важливим напрямом прискорення науково-технічного прогресу і переведення економіки на переважно інтенсивний шлях розвитку є технічна переозброєність виробництва у всіх галузях народного господарства країни. Вона є однією з найважливіших технічних, економічних і соціальних проблем сучасного періоду розвитку радянської економіки. Як показує досвід, ефективність технічного переозброєння виробництва в два-три рази вища від будівництва і експлуатації нових виробничих об'єктів. Тому в XI п'ятирічці у відповідності з рішеннями XXVI з'їзду КПРС передбачається прискорення темпів оновлення техніки у 1,5 рази. Значно збільшаться масштаби створення, освоєння і впровадження у виробництво нової високоефективної техніки, яка забезпечить зростання продуктивності праці, зниження матеріаломісткості і енергомісткості, поліпшення якості продукції, підвищення її конкурентноздатності на світовому ринку.

Одним з основних напрямів технічного зростання виробництва є заміна ручної праці механізованою, полегшення умов праці, ліквідація тяжкої фізичної і монотонної праці. З цією метою передбачається широко застосовувати автоматичні маніпулятори (промислові роботи), вмонтовані в мікро-ЕОМ, створювати автоматичні цехи і заводи.

Промислові роботи в нашій країні з'явилися більш як десять років тому і зараз здобули широку популярність як перспективний засіб комплексної автоматизації виробництва, розв'язання проблеми трудових ресурсів, поліпшення умов праці. Нині вже розроблено понад 200 модифікацій роботів, частина з яких випускається промисловістю.

На відміну від традиційних засобів автоматизації, їм притаманна в першу чергу універсальність і мобільність. Маючи керуючу і виконавчу системи, а також систему зв'язку з людиною, промисловий робот не тільки виконує велику кількість різноманітних операцій, але швидко перебудовується для виконання виробничих операцій.

Основою модернізації і переозброєння всіх галузей народного господарства, насичення їх новою прогресивною технікою є машинобудування. Ця галузь є матеріальною базою технічного прогресу, оскільки вплив науки на виробництво практично здійснюється через машини і технологію. Не випадково машинобудування розвивається прискореними темпами. В XI п'ятирічці обсяг виробництва в машинобудуванні і металообробці збільшиться в 1,4 разу при загальному збільшенні промислової продукції СРСР в 1,26—1,28 разу.

Важливою галуззю народного господарства, в котрій перш за все проявляються революційні перетворення науково-технічного прогресу, є енергетика. Постійне піклування партії про розвиток енергетики дало змогу нашій країні вийти на передовий рубіж у світі щодо енергозабезпечення. Однак, піклуючись про майбутнє, КПРС ставить перед наукою і практикою нові завдання. В XI п'ятирічці намічається дальше удосконалення структури паливно-енергетичного балансу країни за рахунок зростання виробництва енергії на атомних і гідростанціях, а також теплових електростанціях, які використовують дешеве вугілля. У нинішній п'ятирічці в Українській РСР питома вага атомних електростанцій в загальному виробництві електроенергії зросте з 6 до 26 процентів, завдяки чому саме на АЕС буде одержаний основний приріст виробництва електроенергії.

Нині ведуться широкі роботи по освоєнню керованих ядерних розпадів і синтезів, нових способів перетворення одного виду енергії в інші і передачі її на будь-які відстані і т. д. Усе це сприяє нарощуванню енергетичного потенціалу країни, підвищенню енергоозброєності праці у всіх галузях народного господарства.

Широко застосовуватимуться у нинішній п'ятирічці прогресивні технологічні процеси, засновані на досягненнях хімії, у тому числі електрохімічні, хіміко-технологічні процеси одержання нових речовин і матеріалів із заданими властивостями, технології комплексного використання сировини і побічних продуктів, біохімічні і біотехнологічні процеси виробництва продукції, котра використовується в медицині, промисловості, сільському господарстві.

Успішному розв'язанню завдань щодо прискорення науково-технічного прогресу сприятимуть корінні зрушення в структурі конструкційних матеріалів, а також у галузях, котрі їх виробляють. Дальшого розвитку дістане виробництво напівпровідників, надпровідників, надчистих, композиційних матеріалів. Їх впровадження дасть значний народногосподарський ефект.

Наприклад, у машинобудуванні одна тисяча тонн деталей, виготовлених з металічних порошків, дає змогу зекономити 2—2,5 тисячі тонн прокату або відливок, близько 80 металоріжучих верстатів і вивільнити 190 робітників.

У сучасних умовах особливо важливого значення набуває широке впровадження у виробництво нових, прогресивних технологічних процесів, таких як плазмово- і енергозбігаючих, плазмових, радіаційних та інших методів обробки металів і матеріалів.

Зараз можна констатувати той факт, що науково-технічний прогрес за останні роки принципово змінює свій профіль. Якщо в попередні десятиліття він мав переваж-

но працезберігаючий характер, то в сучасних умовах він має яскраво виражений матеріало- і особливо енергозберігаючий характер. Перехід до матеріало- та енергозбагачуючих методів виробництва має велике значення в економії палива, матеріалів, енергетичних ресурсів, а це — запорука інтенсифікації виробництва, підвищення його ефективності. Досить сказати, що збереження всього лиш одного процента прокату чорних металів у верстатобудуванні та інструментальній промисловості дає можливість, наприклад, зберегти таку його кількість, якої вистачить для виготовлення десяти тисяч токарно-револьверних верстатів. Один процент економії прокату в тракторному і сільськогосподарському машинобудуванні дає змогу додатково випустити 8,5 тисячі тракторів Т-150К або 8,3 тисячі зернозбиральних комбайнів «Нива», а в автомобілебудуванні — 100 тисяч «Жигулів».

Важливе місце займає науково-технічний прогрес і в розвитку агропромислового комплексу. Над удосконаленням технічних засобів для сільського господарства нині працюють близько 30 тисяч науковців і інженерно-технічних працівників, 93 НДІ і конструкторських *бюро*.

Інтенсифікація наукових досліджень, більш швидке їх впровадження у практику дасть змогу в короткі строки оснастити сільське господарство високоефективною сучасною технікою.

На цей раз ми звернулися із запитаннями нашої традиційної анкети до Віри Йосипівни БІЛАЯ — завідуючої відділом Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного АН УРСР, члена-кореспондента АН УРСР, заслуженого діяча науки Української РСР, лауреата Державних премій СРСР і УРСР. А нагодою стало відзначення Віри Йосипівни вищою нагородою Всесоюзного товариства «Знання» — медаллю імені академіка С. І. Вавилова.

Анкета «Науки і суспільства»

1. Які проблеми, що стоять перед людством і можуть бути розв'язані з допомогою науки, Ви вважаєте найголовнішими?

2. Які, на Вашу думку, конкретні здобутки матиме наука на порозі третього тисячоліття?

3. Чим саме приваблює Вас обрана наукова галузь?

4. Якими рисами, якостями повинен володіти дослідник в умовах сучасної науково-технічної революції, щоб добитися успіху?

5. Що найбільше захоплює Вас у житті, крім науки? Чим Ви любите займатися на дозвіллі?

6. Ваше ставлення до науково-популярної літератури, лекційної пропаганди? Яке побажання хотіли б висловити авторам науково-популярних книг, лекторам, редакціям журналів?

1. Насамперед — аби людство не знало голоду. А це стане можливим, коли надбання науки і техніки реалізовуватимуться в умовах миру, розвитку продуктивних сил, економіки в інтересах усіх трудящих.

2. Прогресивна громадськість світу на чолі з Радянським Союзом активно бореться за мирне розв'язання міжнародних проблем. У цих умовах початок третього тисячоліття може стати добою розквіту й розвитку нових видів енергетики, харчування, засобів збереження природних ресурсів.

3. Своєрідним місцем організмів, що вивчаються, серед інших представників царства живої природи, могутньою силою їх адаптації до різних умов життя, так би мовити, широкими «життєвими параметрами», а звідси — важливим значенням у природі та діяльності людини. Насамперед ці об'єкти при візуальному та мікроскопічному дослідженні дають естетичну насолоду, бо бачиш незвичайної форми «квіти», мініатюрні «ліси» та інші чудові форми живих істот.

4. Працювати за покликанням — значить любити обрану галузь досліджень, невпинно оволодівати вже досягнутим у світі, особливо в сучасними знаннями. Вміти організувати й «читати» експеримент, наслідки й закономірності, що з нього випливають. Критично ставитися до власних успіхів, оцінювати конкретне значення досліджень для науки і практики.

5. Мушу визнати, що протягом останніх 40 років обрана галузь науки захоплює мене повністю. Майже не маю дозвілля. Нерідко нові ідеї виникають саме під час відпочинку чи виконання домашньої роботи. Мабуть, нарівні з наукою люблю свою родину — сина, онуків, друзів. Люблю природу, подорожі, літературу і види мистецтва, переважно класичні. Читаю для себе й водночас ділюся враженнями з людьми. Поділяю думку, що дозвілля — це зміна виду діяльності.

6. Піліком позитивне. Але читання не можна навіть порівняти з живим словом — лекцією. Лекція, усний виступ — це не тільки популяризація, а й водночас враження, яке нерідко залишається на все життя, це колективний роздум разом з аудиторією над тими чи іншими питаннями. Та успіх визначається насамперед ідейністю, якої й галузі науки це не стосувалося, цілеспрямованістю, звичайно, з глибокою компетентністю, майстерністю викладу матеріалу, щоб він захопив слухача чи читача, примусив думати і діяти. Радянські лектори мають чудові джерела ідейності і майстерної популяризації. Це насамперед, твори класиків марксизму-ленінізму, діячів партії та Радянської держави, видатних учених минулого та сьогодення. Їх треба ретельно вивчати й популяризувати. Творчим працівникам побажаю займатися популяризацією не формально, а з душевою, з високим почуттям відповідальності за доручену справу. І, насамкінець, я дуже схвильована звісткою про нагородження мене медаллю імені академіка С. І. Вавилова — за заслуги в пропаганді наукових знань. Це дуже висока відзнака. Буду працювати ще більше. Поки вистачить сил. Адже відчувати, що люди тебе слухають, переймають від тебе добре і корисне — хіба то не є великою часткою громадянського щастя?

Тисячі міст, великих і малих, на наших просторах. Забудовані й оновлені, вони за роки Радянської влади розпросторилися вшир і здійнялись увись. І кожне з них має свою добру славу. У кожному виростали й виростають люди, трудівники — сіль землі.

В одному з міст, що розкинулося на березі Дніпра, народився, розпочав своє трудове життя, вступив до партії великого Леніна товариш Леонід Ілліч Брежнєв.

75 років від дня народження. 60 років від початку трудової діяльності. 50 років від часу вступу до лав Комуністичної партії. Всі ці знаменні дати в житті Леоніда Ілліча пов'язані з Дніпродзержинськом.

Міць робітничого гарту

Нова дійсність пропонує нам дар прекрасний — небувалий дар інтелектуального розквіту багатьох мільйонів робочого люду.

Максим Горький

З борту повітряного лайнера вечірній Дніпродзержинськ, заллятий морем вогнів, схожий на розпросторений обрис зоряного неба. Помережений мірядами сяючих зблисків, він видається білим пасмом серед темного сполочнілого доокілля. Особливо зоріє його праве крило, котре тримає на собі могутні корпуси індустріальних бастіонів — металургійного і вагонобудівного заводів, коксохіму і хімкомбінату. Та найяскравіше серед міського вогневкіту сяє проспект Леніна, увінчаний величним, єдиним у світі пам'ятником розкутому Прометеєві.

...Кам'янське (нині Дніпродзержинськ) вирувало. Не було дня без мітингів, маніфестацій, гострих словесних баталій з меншовиками та есерами. Партійну організацію міста очолював Михайло Іванович Арсенічев — більшовик-ленінець, одна з найколоритніших фігур в історії боротьби кам'янських робітників у роки революції і громадянської війни. Він зустрічав на Фінляндському вокзалі В. І. Леніна у день його приїзду до Росії, на початку 1918 року керував придушенням юнкерського заколоту в Єлисаветграді (нині Кіровоград), брав участь у роботі І з'їзду більшовиків України в Москві. 1919 року з групою товаришів він залишився в Катеринославі (нині Дніпропетровськ) для підпільної боротьби. Одного дня на Амур-Нижньодніпровському мосту їх упізнав провокатор. Контррозвідка люто катувала більшовиків, сподіваючись виявдати про катеринославське та кам'янське підпілля. Марно — комуністи не сказали ні слова. Їх розстріляли. Влітку 1920 року після вигнання денікінців кам'янські пролетарі перевезли з Катеринослава останки своїх мужніх побратимів. Їх поховали на площі, де часто на мітингах виступав з пристрасними промовами М. І. Арсенічев.

Невдовзі над братською могилою, де спали вічним сном полум'яні бійці революції, постала горда фігура великого людинолюбця Прометея (ім'я його в перекладі нашою мовою означає «провидець»). Автором пам'ятника був талановитий інженер-будівельник, архітектор і скульптор із Пітера Олексій Якович Сокол. Біля ніг Прометея — зборений орел. У руці, з якої звисають позривані ланцюги,— факел незгасного вогню, подарованого людям. Неподалік монумента встановлено стелу, на якій викарбувано напис: «Ви світові світло подарували, світ вам безсмертя дарує». Вогонь Прометея — то вогонь революції, невмирущої слави її вірних синів і дочок усіх поколінь дніпродзержинців.

Ішов 1921 рік. Коли в цехах Дніпровського металургійного заводу виливали фігуру Прометея-звитяжця, одного дня заводську прохідну переступив п'ятнадцятирічний юнак. То був син робітника-металурга Леоніда Брежнєва.

1930 рік. Сімейна фотографія Брежнєвих.

Будинок, де в одній з квартир жила сім'я Брежнєвих. Дніпродзержинськ.

Важко було. Мертвим стояв після громадянської війни заводгодувальник. За всяку ціну треба було оживити велетня. Послали делегатів до голови Вищої Ради народного господарства країни Ф. Е. Дзержинського. Посланцями кам'янських металургів були голова завкому сталевар А. Білецький та вальцювальник О. Луковцев. У приймальні їх зустрів Станіслав Францевич Реденс, колишній робітник Дніпровського заводу, червоногвардієць, більшовик, що тепер працював разом з Дзержинським. Станіслав Францевич доповів Феліксу Едмундовичу про намір своїх земляків відбудувати завод власними силами. Дзержинський запросив делегатів до свого кабінету.

— Розумію вас,— сказав він.— Тільки, здається мені, завод дуже зруйнований, важко буде його пустити.

— Пустимо, неодмінно пустимо! — запевнили кам'янці.

Наступного дня Фелікс Едмундович розпорядився послати на підприємство спеціальну комісію. Були виділені кошти на відбудову та реконструкцію заводу. 28 квітня 1925 року задуто першу доменну піч. Уже у вересні метал девали три домни. Тоді ж на прохання колективу металургів заводові було присвоєно ім'я Ф. Е. Дзержинського.

У 1926 році завдяки героїчній праці робітників завод повністю відбудували. 1929—1933 роки — час його докорінної реконструкції. Почалося спорудження найпотужнішої тоді доменної печі № 7. Партійна організація Дзержинки, оголосивши соціалістичне змагання за збільшення виплавки металу, кинула клич: «Від ударних бригад — до ударного цеху, від ударних цехів — до ударного заводу!». Першу п'ятирічку підприємство виконало достроково.

Локомотив Жовтня набирав руху. У цьому вселенському поступі була частка праці і Леоніда Брежнєва, і сотень, сотень його ровесників, які виконуючи наряд революції, трудилися натхненно й самовіддано.

Тридцяті роки... Індустріалізація. Країні запотрібнилися десятки, сотні тисяч кваліфікованих спеціалістів. Партія кинула клич: «Кадри у період реконструкції вирішують усе!» Мова йшла про створення нової науково-технічної інтелігенції. Робітничі колективи направляли до індустріальних вузів кращих з кращих своїх представників, у яких був практичний досвід, більшовицький запал. Серед піонерів вищої школи — двадцятип'ятирічний Леонід Брежнєв. Він вступає до металургійного інституту, одночасно працюючи слюсарем на заводі...

У дніпродзержинської кузні кадрів вельми багата біографія. Інститут, названий ім'ям більшовика-ленінця М. І. Арсенічева, вник як курси підвищення кваліфікації металургів за ленінським декретом 1920 року. Згодом був реорганізований у політехнікум, потім — у вечірній металургійний інститут. У першому випуску було лише кілька інженерів. Сьогодні... Виступаючи на відкритті бронзового бюста товариша Л. І. Брежнєва у місті 8 травня 1976 року, ректор Дніпродзержинського ордена Трудового Червоного Прапора індустріального інституту імені М. І. Арсенічева В. І. Логінов говорив: «Завдяки турботам партії про розвиток і зміцнення вищої школи наш вуз став справжньою кузнею кадрів, ідейно зрілих, політично загартованих і технічно грамотних командирів промислового виробництва. Випускники інституту працюють у всіх куточках нашої багатонаціональної Батьківщини, серед них є великі вчені, видатні громадські діячі. Особливу гордість у нас викликає те, що в стінах нашого інституту виховувався і одержав диплом інженера Генеральний секретар ЦК КПРС товариш Леонід Ілліч Брежнєв».

Нелегко було поєднувати роботу з напруженим навчанням. Леонід Брежнєв, його товариші вміли це робити. В інститутському музеї серед документів, присвячених життю і діяльності Генерального секретаря ЦК КПРС, Голови Президії Верховної Ради СРСР, експонується фотокопія інститутської

багатотиражки «Знамя Дзержинки». 1935 року у ній під загальним заголовком «Металургія одержує нових командирів» була опублікована замітка «Ім'я його — більшовик». «Я не можу собі уявити,— писав автор,— звідки у цієї людини стільки береться енергії і працездатності. До останнього місяця він працював директором вечірнього металургійного робітфаку. Навантаження велике й важке. Він же вчиться в нашому інституті. Він же кращий груповатор п'ятого теплосилового курсу. Він знаходить час виконувати всі партійні навантаження. І він же краще від усіх на курсі захистив свій дипломний проект.

Ось яких комуністів-інженерів ми даємо виробництву.

Син робітника із залізопрокатного цеху Леонід Брежнєв працював на заводі кочегаром, слюсарем протягом п'яти років. З виробництва Леоніда послилають на партійно-господарську роботу і, вступивши до інституту, він, крім навчання, продовжував працювати директором робітфаку. Але це не завадило організатору, комуністу Леоніду Брежнєву виконати і захистити дипломний проект на «відмінно». Пішовши на виробництво, молодий інженер Леонід Брежнєв обіцяє дати багато. І він дасть це. Тому, що він викований з міцного матеріалу».

Це було сорок шість років тому. Того літа інститут випустив 68 інженерів. Нині у вузі готуються стати інженерами понад 5200 юнаків і дівчат, навчальний процес ведуть понад 300 викладачів, з яких 135 — професори і доценти.

Багатьом відомим у країні людям дав путівку в життя цей вуз і серед них — знатні металурги Дзержинки Г. Г. Орешкін, А. К. Рудков, В. Ф. Пільтяй та І. А. Чернецький.

Нині індустріальний розміститься в трьох корпусах. В інституті плідно працюють студентське конструкторське бюро, університет громадських професій. Вуз гідно продовжує свою славну історію...

Школою сталеплавильної майстерності стала Дзержинка для видатного радянського металурга Івана Павловича Бардіна, котрий у тридцятих роках працював тут головним інженером. Закінчивши Київський політехнічний інститут, він до революції працював робітником на заводах США. Повернувшись до Росії, з перших днів існування Радянської влади бере активну участь у створенні вітчизняної металургійної промисловості. Для інтенсифікації металургійного процесу Іван Павлович запропонував метод киснево дуття, створив перші промислові установки для безперервного розливу сталі. Пізніше він очолив Інститут металургії АН СРСР, був віцепрезидентом штабу радянської науки.

Скрізь, де свіжо пахло бетоном, дерев'яною і металевою тирсою, де обрій зазублювався трубами доменних печей, шиферними козирками копрів, усюди були вони, командарми індустрії, комуністи, люди ленінського гарту. Разом з рядовими трударями у морі житейської мудрості вони мужніли, проходили увесь «гордіїв цикл» виробництва. Це про таких, як Леонід Брежнєв, Іван Бардін і ще десятки, десятки представників робітничого класу, писав Максим Горький, слова якого ми винесли в епіграф.

Уже у 1936 році тридцятирічного комуніста Леоніда Брежнєва призначають директором металургійного технікуму — базового навчального закладу Дзержинки, котрий готував спеціалістів доменного, сталеплавильного і прокатного виробництва. Сьогодні його випускників можна зустріти на заводах України, Уралу, Казахстану, Півночі.

— Я закінчила технікум, директором якого в тридцяті роки був Леонід Ілліч,— розповідає молодий інженер Галина Калентєєва.— Стенди нашого музею, спогади ветеранів свідчать про те, як багато він зробив для розвитку нашого навчального закладу, підготовки кадрів металургів, яких у той час так потребувала наша країна. А ще музейні фотографії нагадують нам про те, як змінилися наші навчальні заклади, наше місто, країна за цей невеликий для історії період.

Через багато літ, виступаючи на Всесоюзному зльоті студентів у жовтні 1971 року, Леонід Ілліч зазначить: «За старого часу, дорогі друзі, одержання вищої освіти було доступне лиш дуже небагатьом. Ви про це добре знаєте. І тільки наш соціалістичний лад широко відчинив двері навчальних закладів перед дітьми робітників і селян. Їм, першим радянським студентам, було нелегко. Багато прийшло тоді у вузи через робітфаки, тільки недавно освоївши грамоту, прочитавши тільки перші книги, доторкнувшись лише до азів культури. Але палке бажання вчитися, стати активними будівниками нового світу зробило їх справжніми спеціалістами. Це було перше покоління радянської інтелігенції. Вчорашні робітфаківці стали інженерами і агрономами, вчителями і лікарями, партійними і громадськими діячами, профспілковими працівниками і дипломатами. Їх знання і праця відіграли величезну роль у перетворенні нашої країни у могутню передову соціалістичну індустріальну державу».

І як це стосувалося самого Леоніда Іллича!

Куди б партія не направляла Л. І. Брежнєва, він не забував рідного краю. Так було в роки перших п'ятирічок, так було під час воєнного лихоліття, так є нині. «Ще перебуваючи на фронті,— пише він у книзі «Відродження»,— я повсякчас цікавився, як ідуть справи на Дніпропетровщині після визволення окупантів... На рідній Дзержинці мене зворушив до сліз скромний пам'ятник у сквері біля прохідної. На постаменті лежав зливок сталі. І тільки. Напис був такий:

«Перший зливок, вилитий 21 листопада 1943 року на мартен-

Вітальна телеграма випускникам Дніпродзержинського ордена Трудового Червоного Прапора індустріального інституту Л. І. Брежнєва з нагоди 50-річчя вузу.

У музеї історії індустріального інституту.

Дніпродзержинський ордена Трудового Червоного Прапора індустріальний інститут імені М. І. Арсенічева готує спеціалістів для металургійної промисловості.

На фото: в одній з аудиторій.

нівській печі № 5 на 26-й день після вигнання німецьких окупантів з м. Дніпродзержинська. Плавка №№ 5—1. Сталевари Ф. Й. Маклес і Г. А. Панкратенко».

Дніпродзержинцям добре відомо, що на їхньому головному підприємстві свого часу працювали дід Леоніда Ілліча, батько, брат, сестра — ціла робітнича династія крицетворців, яка віддала заводу майже сто років самовідданої праці. Тож і згадує з особливою теплотою Генеральний секретар ЦК нашої партії про початок свого трудового життя у великій робітничій сім'ї Дзержинки у своїх «Спогадах»: «Отже, прийшов заповітний день, коли заводський гудок прогудів і для мене, разом з батьком я вийшов на зміну і працював, як усі. Нили до ломоти м'язи, піт сліпив очі, але був я по-справжньому щасливий. І потім була радість: повернувся додому, скинув до чорного прокопчену фуфайку, і мати, як бувало батькові, зливала студену воду на мої руки, і я відмивав обличчя...

Мені доводилось якось про це говорити, але тут повторю: я завжди пам'ятаю своїх наставників і старших товаришів, з якими працював на Дніпровському заводі. Вони дали мені першу професію, вчили мене складної науки життя, показали велику силу і духовну красу людини праці.

Такі університети не забуваються».

Сьогодні вже немає тієї прохідної, повз яку ходив на робочі зміни Леонід Ілліч. Змінився завод, змінилося орденоносне «місто сталі», котре перекидає нині свої вулиці й площі на лівий берег, щоб біля стін заводських корпусів звільнити місце під лісопарки і квітники, мальовничі озера і водограї. Небагато уяви — і вже вимальовується образ прекрасного міста. У дзеркалі Дніпра пливуть каравани білих будинків. Біля самісінького шосе височить двадцятиповерховий велет — своєрідний дороговказ до нового мікрорайону. Минаємо його і відразу потрапляємо в царство тиші й зелені. Транспортні магістралі, заглиблені на кілька метрів у товщу намитого грунту, огинають житловий масив.

Земляний бар'єр, стрічки зелених насаджень, блоки будинків — надійний звукозахисний пояс. Не розгулятися тут ні степовому вітру, ні зимовій віхолі.

Шляхи автомобілів та пішоходів не перехрещуються. Над транспортним полотном перекинуто вигадливо оформлені пішохідні місточки. На території нового міста єдиний господар — пішохід. Місто ступило на лівий берег. Тут уже мешкають сотні сімей металургів і хіміків.

●

XXVI з'їзд Комуністичної партії Радянського Союзу переконливо продемонстрував перед усім світом гігантський розмах і глибину революційно-творчих звершень радянського народу, котрі є продовженням справи Жовтня, втіленням ідей великого Леніна. Душею з'їзду, його прапороносцем був Генеральний секретар ЦК КПРС товариш Леонід Ілліч Брежнєв.

На партійному форумі з новою силою була підкреслена провідна роль робітничого класу в житті соціалістичного суспільства. Клас-борець, клас-переможець, він, говорячи словами Карла Маркса, є «соціальним розумом і соціальним серцем» суспільного прогресу. Провідна роль радянського робітничого класу пов'язана із зростанням його ідейно-політичної зрілості, освіченості і професійної кваліфікації. Змінився характер праці сучасного робітника. Вона дедалі більше наповнюється інтелектуальним змістом.

Із середовища робітничого класу вийшов Леонід Ілліч Брежнєв. Виступаючи на відкритті бронзового бюста товариша Л. І. Брежнєва у Дніпродзержинську, член Політбюро ЦК КПРС, перший секретар ЦК Компартії України Володимир Васильович Щербицький зазначив: «Леоніда Ілліча завжди зв'язували і зв'язують з народом глибокі і кровні узи. На всіх крутих поворотах історії нашої країни він незмінно був на передовій, на найбільш ударних ділянках.

Країна будувала і вчилася в роки перших п'ятирічок — ударно працював і відмінно вчився молодий комуніст Брежнєв.

Вітчизна покликала на смертний бій з ворогом — і пішов добровольцем на фронт комісар Брежнєв, до кінця виконавши свій солдатський і партійний обов'язок.

Народ відроджував зруйноване війною народне господарство, піднімав цілинні і перелогові землі — і Леоніду Іллічу довіряється робота величезної ваги і відповідальності.

Куди б не посилала партія товариша Брежнєва, які б складні й масштабні завдання не доводилося йому розв'язувати, скрізь і всюди його відзначали баззавітна відданість інтересам трудового народу, непохитна вірність принципам пролетарського інтернаціоналізму, великій справі Леніна».

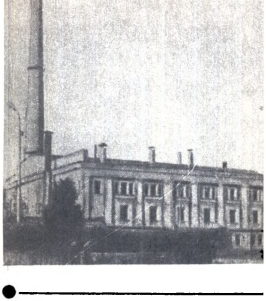
Незгасним сяйвом горить вогонь Прометея на проспекті імені Леніна.

Олександр ЄМЧЕНКО.

Дніпродзержинськ — Київ.

Експедиція «Атом»

Гаряче літо в Обнінську



У № 9 журналу ми почали розповідь про цю експедицію. Мета її — новобудови атомної енергетики України. Редакція стежитиме за ними, одночасно розповідаючи про проблеми цієї галузі науки. А почати вирішили з історії — від того моменту, коли після кількарічних непорозумінь і сумнівів був відкритий нарешті поділ атомного ядра, а пізніше створений перший атомний реактор.

Еру мирного використання атомної енергії започав Радянський Союз: 27 червня 1954 року в невеличкому містечку Обнінську Калузької області дала струм перша в світі промислова атомна електростанція...

ПОЧИНАТИ завжди важко. Будь-яку справу. А надто коли йдеться про те, чого ще не було ніколи в світі.

Якою має бути перша атомна? Її потужність? Скільки завантажувати в неї палива? Нічого, абсолютно нічого про це не було відомо. Нікому в світі.

Усією широкою програмою розвитку атомної науки і техніки в нашій країні у той час керував І. В. Курчатов. І всі роботи були зосереджені в інституті, який він очолював (нині Інститут атомної енергії імені І. В. Курчатова). Тут 1946 року була здійснена на дослідному реакторі перша в СРСР ланцюгова реакція поділу урану. У ньому використовувався природний незбагачений уран і як уповільнювач — графіт.

Графіт у реакторі заповнював майже весь об'єм. У ньому робили отвори — так звані робочі канали. В ці канали закладали трубки з ядерним паливом — ураном. Навколо них циркулювала вода, що забирала тепло, яке виділялося під час поділу ядер (до речі, тут можна використовувати не лише воду, а й газ і розплавлені метали).

Графіт потрібний для того, щоб уповільнювати швидкість нейтронів. Вони утворюються під час поділу ядер урану. Такі нейтрони з невеликою енергією називають тепловими (звідси й назва — реактор на теплових нейтронах. Є ще й реактори на швидких нейтронах, але про них — окрема розмова). Ці нейтрони, зі свого боку, вступають у взаємодію з іншими ядрами урану і також поділяють їх. І так весь час. Кількість нейтронів зростає і зростає. Іде ланцюгова реакція. Щоб не стався вибух, нею треба керувати — вводити стержні, які поглинають «зайві» нейтрони, або висувати частину уранових, тобто регулювати швидкість процесу поділу ядер урану. Тоді мирно горітиме атомний котел, як образно назвали ядерні реактори. І тоді атомну енергію можна використати у промисловості.

Ідея першої атомної електростанції теж народилася в інституті, яким керував І. В. Курчатов. Ішлося власне, про електростанцію класичного типу. Тільки замість звичайної топки парового котла у ній мав працювати атомний.

Адже, як це не прикро, основна енергія під час поділу ядер урану виділяється у вигляді тепла. Прикро, бо то не найзручніший для використання вид енергії. Отже, атомна електростанція — та ж по суті, теплова, але спалюється в ній не вугілля, а уран, один кілограм якого виділяє приблизно у 2,5 мільйона разів більше енергії, ніж кілограм найкращого кам'яного вугілля.

Для першої в світі АЕС вирішили застосувати малопотужний реактор на 5000 кіловат з тиском пари у 12 атмосфер. Бо ніхто ж іще не знав, наскільки вона буде безпечною. Все доводилося перевіряти. Перша атомна мала стати науковою лабораторією.

І. В. Курчатов запропонував подальшу розробку реактора і спорудження на його основі атомної електростанції передати інституту в Обнінську. Обнінськ тоді ще був

Будинок першої в світі атомної електростанції в Обнінську.

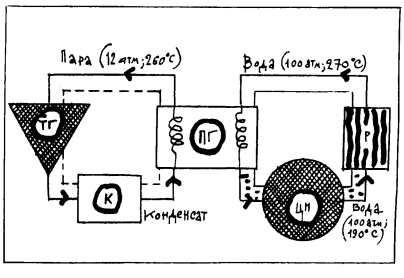


Схема атомної електростанції: Р — реактор; ЦН — циркуляційний насос; ПГ — парогенератор (теплообмінник); ТГ — турбогенератор; К — конденсатор пари.

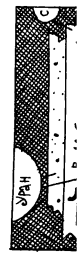


Схема твела. С — міцна сталева трубка; С¹ — тонкостінна сталева трубка.

невеличким селищем. Тут свого часу організували лабораторію для розширення робіт з фізики атомного ядра. А згодом лабораторія перетворилася на фізико-енергетичний інститут.

Керував лабораторією в Обнінську академік Д. І. Блохінцев. Він і став безпосереднім керівником робіт з проектування й спорудження першої в світі АЕС.

Усе тут було новим і невідомим. І, звичайно ж, спочатку науково-технічні проблеми атомної енергетики переважали над економічними. Поперших, найсміливіші проекти здавалися найпривабливішими. Та життя вносило свої корективи.

З 1951 року розробка проекту, а також проведення необхідних теоретичних і експериментальних робіт зосередились у Фізико-енергетичному інституті та в конструкторському колективі, яким керував академік М. А. Доллежаль — головний конструктор АЕС.

Таким чином, першу АЕС звели за три роки — фантастично короткий строк. Робота молодого колективу обнінців була справді унікальною.

Якою ж стала перша атомна? В основному її схема застосовується на всіх АЕС. Тому варто зупинитися на ній докладніше. Про будову реактора ми розповіли на початку статті. Такий самий у принципі працює і на АЕС: графітова кладка із зануреними у її канали тепловиділяючими елементами (твелами), теплоносій — вода. Всього в першому реакторі — 128 каналів. Все це разом зветься активною зоною реактора. Вона оточена товстою бетонною стіною, яка затримує радіаційне випромінювання.

Кожний твел складається з міцної сталевої трубки, оточеної ще однією трубкою. Між ними — атомне паливо, уран. У реакторі першої АЕС уже застосовувався збагачений уран. Тепло, що виділяється під час поділу урану, забирає вода, що тече головною трубкою. Вона подається під тиском 100 атмосфер. Тиск потрібний для того, аби вода не закипала. Нагріваючись до 270°С, вона надходить до парогенератора. Все це становить так званий перший контур. Тут вода радіоактивна, оскільки проходить крізь реактор. Тому у парогенераторі вона віддає своє тепло воді так званого другого контура і, охолоджена, повертається знову у реактор. А чиста, нерадіоактивна вода другого контура перетворюється на пару, яка під тиском 12 атмосфер надходить на турбіну.

Таким чином, рухаючись з допомогою насосів замкненим колом, вода переносить тепло з реактора у парогенератор і утворюється робоча пара, як у теплової електростанції. Саме двоконтурна система убезпечує електростанцію від проникнення радіоактивності.

Перша АЕС розмістилася у трьох будинках. У головному — атомний котел, пульт керування станцією, насоси та інше устаткування, необхідне для обслуговування реактора і проведення наукових досліджень. У другому — парова турбіна з генератором електричного струму та її обслуга; у третьому були розміщені вентиляційні пристрої, котрі очищають приміщення електростанції від радіоактивних газів, утворених реактором.

Керують реактором з центрального пульта. Сюди надходить уся інформація про його роботу, температуру води, її тиск і т. д. Особливі прилади стежать за рівнем радіоактивності.

Втілити все це в життя виявилося справою непростою. Проблеми — фізичні, технічні, технологічні — поставали одна за одною. Причому часто-густо вже на останніх стадіях розробки проекту. Справа ускладнювалась ще й тим, що весь час уточнювались експериментальні дані про ядерні реакції, отже, й розрахунки.

Треба було переконатися ще на стадії розрахунків, що реактор буде керованим і безпечним. Дуже важливою і копіткою була розробка конструкції твелів. Складну проблему становив процес зварювання, а надто — тонкостінних сталевих трубок. І весь цей час не припинявся зв'язок обнінців з інститутом І. В. Курчатова. Сам учений теж весь час цікавився справами атомної.

Поступово справа посувалася. Але деякі учені висловили думку про економічну недоцільність АЕС. І. В. Курчатов не погодився з ними. Роботи тривали.

Ніде правди діти, були й такі, що боялися вибуху атомного реактора. Але аварійний захист гаранту-

вав його зупинку навіть у тому випадку, коли перегрівається хоча б один з твелів. Щоб запобігти аварії, автоматично в реактор вводяться стержні, що поглинають нейтрони і гасять ланцюгову реакцію.

Та, нарешті, все залишилося позаду, намітили день пуску. У пускових роботах активну участь брав особисто І. В. Курчатов. Ось як описує цю подію безпосередній її учасник академік Д. І. Блохінцев: «Підозрюю, що І. В. Курчатов не дуже був упевнений у точності наших розрахунків. У мене склалося враження, що він був трохи неспокійним. Справа була відповідальною, новою, а наш колектив не був ще перевірений у «бою»...

На нашу велику радість, реактор ожив, хоч і не зовсім точно за тієї критичної маси, яку спочатку приписали йому теоретичні розрахунки*. Важливим було те, що реактор пішов, маючи ще значний запас реактивності для тривалої роботи. В ньому почалася ланцюгова реакція поділу урану. Сталося це надвечір 9 травня 1954 року у присутності І. В. Курчатова та інших членів пускової комісії».

То був так званий фізичний пуск — потужність реактора залишалася ще невеликою. Але можна було вже його вивчати, бо з новим реактором «учений, образно висловлюючись,— пише далі Д. І. Блохінцев,— працює як дресирувальник з тигром, що тільки-но прибув з тайги: його треба приборкати...

Після вивчення роботи реактора на невеликій потужності його потужність поступово збільшували і, нарешті, день біля будівлі, де розміщувалася турбіна і куди подавали пару від реактора, ми побачили цівки, що з дзвінким шипінням вириваліся з клапана. Ця біла хмарка звичайної пари, до того ж ще не досить гарячої, щоб обертати турбіну (у цей час потужність реактора становила всього 10—15 процентів номінальної) здалася нам дивом: адже то була перша пара, одержана на атомній енергії! Ця пара стала приводом для обіймів, поздоровлень «з легким паром» і навіть для сліз радості».

* Критична маса реактора — та кількість ядерного палива, за якої починається ланцюгова реакція.

27 червня споживачі електроенергії районів навколо Обнінське вже одержували її від турбіни, що працювала за рахунок спалювання ядерного палива. Так дала перший струм перша у світі атомна електростанція. Як писав московський кореспондент «Дейлі уоркер», «ця історична подія має незмірно більше міжнародне значення, ніж скидання першої атомної бомби на Хіросіму».

Вона працює вже більш як 27 років. Ця АЕС стала величезною науковою лабораторією, де нагромаджувався досвід і перевірялися теоретичні положення ядерної фізики. А головне — вона довела цілковиту надійність і безпеку роботи ядерного реактора.

Правда, клопоту з первістком було чимало. Та один за одним усувалися дефекти, дрібні і серйозні. І от одного разу всі джерела енергії в місті, крім АЕС, відключили, і Обнінськ став першим в історії людства містом, мешканці якого скористалися з енергії розщепленого урану.

Сам факт безаварійної роботи першої АЕС протягом десятиріч має неабияке значення. Не кажучи вже про те, що вона зробила для подальшого розвитку атомної енергетики. Була доведена можливість глибокого вигоряння в атомному котлі урану-235, що має велике значення для економіки АЕС. Удалося підвищити температуру і тиск пари. Станція довела свою цілковиту безпеку для навколишнього середовища і взагалі свої переваги. Найголовніша з них: у невеликій кількості ядерного палива криється величезна кількість енергії. Отже, АЕС можна будувати у найвіддаленіших районах, вони «не прив'язані» до джерел палива. І як результат — дають змогу економити запаси вугілля і нафти, котрі, як відомо, не безмежні. На першій АЕС готувалися і кадри для атомної енергетики. Уже через кілька років після пуску першої АЕС починають будувати потужніші електростанції — у Сибіру, на Уралі, біля Воронежа і т. д. ...

А невдовзі постало питання про необхідність розвитку атомної енергетики на Україні. Та про це — окрема розмова.

Нінель СУКМАНСЬКА.

У техніці немає систем складніших за електронні. Нині вони послуговуються все дрібнішими і дрібнішими деталями, з яких складаються ліліпути і гулівери техніки.

Проблемами мікромініатюризації в електроніці займаються в Інституті кібернетики АН УРСР, у відділі фізико-технологічних основ кібернетики, який очолює доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки Української РСР, лауреат Державної премії СРСР Віталій Павлович Деркач.

Про світ мікроелектроніки та обчислювальної техніки і йдеться в пропонованій статті.

Мікрони — майбутнє гігантів

● Велетні, створені з карликів

Коли ми переносимося з нашого звичного світу у мікросвіт, то стикаємося з іншими законами, іншими «порядками». І перш за все нас вражає винахідливість природи, її вміння економно «упаковувати» інформацію. Тут, у мікросвіті, один кубічний сантиметр надважкої ядерної речовини важить 114 мільйонів тонн. Яку величезну кількість інформації можна вкласти в матерію такої щільності!

А в об'ємі що дорівнює дощовій краплині, можна розмістити матеріальну основу, яка містить генетичну інформацію всього населення земної кулі — чотирьох мільярдів чоловік.

Подібно до того, як існування живого організму залежить від мікроскопічних клітин, так і життя техніки залежить нині від усе дрібніших і дрібніших деталей.

На спині сонечка розміститься мікросхема площею 1,2 м², що складається з десятків тисяч електронних елементів.

На кінчику пера — пластинка. На ній можна розмістити весь текст газети — з подвійною вкладкою.

За чверть століття розвитку обчислювальної техніки розміри ЕОМ зменшилися в 200 тисяч, а споживана потужність — у 20 тисяч разів. Швидкодія машин зросла в 300, а надійність — у 1000 разів.

За прогнозами у найближче десятиліття значно зросте продуктивність, місткість пам'яті і надійність ЕОМ. А витрати матеріалу на створення одного елемента зменшаться в 1000 разів.

«МЕОМ» — мала електронно-обчислювальна машина, перша в нашій країні і на континентальній Європі.

В. П. Деркач у лабораторії.

Адже саме з них складаються і гіганти і карлики техніки. І якщо сьогодні продовжити мандри свіфтівського Гуллівера, то найбільш придатною країною для його мандрів стала б країна Електроніка. Тут гіганти техніки співіснують з її ліліпутами. Сьогодні ми розкажемо про карликів, з яких створюють гіганти.

У сучасній техніці немає систем складніших за електронні, що містять сотні тисяч деталей. І недаремно ми почали нашу розмову з деталей: їх роль, як ми переконаємося в цьому далі, величезна.

Погляньте на репродукцію «Сікстинської мадонни». Чи замислювалися ви колись над тим, чому монументальне полотно Рафаеля так програє в маленьких репродукціях? Варто лише загубитися часткам міліметра, які розширюють зіниці мадонни, і одразу ж втрачається магічна глибина її погляду...

Втім, мова у нас піде про реальніші матерії. Електронна лампа... З нею пов'язана дивовижна доля обчислювальних машин. Візьміть, приміром, першу вітчизняну машину «МЕОМ» — малу електронну обчислювальну машину. Ледь устигла вона здивувати світ, як стала музейним експонатом. Рідкістю ще більшою, ніж, припустимо, автомобіль початку віку. А спричинилася до цього на перший погляд невеличка деталь — електронна лампа. Цей символ ЕОМ першого покоління. «МЕОМ» мала таких ламп кілька тисяч.

А в результаті під час монтажу одна така деталь займала близько 100 $см^3$ об'єму і до того ж часто виходила з ладу. Треба було відмовитися від таких ненадійних деталей. І заміну знайшли. Благородний ряд ЕОМ урятував маленький скромний прилад — транзистор. Це була справжня революція в електроніці — сторазове ущільнення монтажу і підвищення надійності роботи ЕОМ. Транзистор дав змогу так ущільнити монтаж, що одна деталь займала всього один кубічний сантиметр дифіцитного об'єму. Та, на жаль, це була межа: далі традиційний навісний монтаж не підлягав механізації та автоматизації. Але тупик, з якого здавалося б, не було виходу, покликав до життя якісно новий напрям — ідею мікромініатюризації в електроніці.

У нинішніх ЕОМ третього і четвертого поколінь замість радіоламп використовують інтегральні схеми. І розміри, і енергетичні апетити таких ЕОМ надзвичайно скоротилися. Непоказний на вигляд кристал — готова електронна схема, цілий прилад, що увібрав у себе всі елементи машин попереднього покоління. Порівняно з інтегральною схемою звичайна електронна лампа нагадує висотний будинок поруч з бджолиним стільником. З появою інтегральних схем розміри машин почали стрімко зменшуватися. Зросла і їх надійність. Варто сказати, що інтегральна схема в чотири тисячі разів надійніша за радіолампу!

В «інтегралів» є ще одна, чи не найголовніша позитивна риса: мікроелектроніка дала можливість автоматизувати, а отже, значно здешевити виробництво ЕОМ. Тепер не треба створювати власні схеми на папері, вовтузитися з

паяльником. До послуг конструктора — «цеглинки» інтегральних схем, з яких зводять будівлю обчислювальної машини. Ці «цеглинки» різко збільшили обсяг пам'яті і швидкодію ЕОМ, а головне — зробили її маленькою і надійною.

Так ЕОМ на інтегральних схемах ствердили провідну роль обчислювальної техніки в науково-технічному прогресі. Деталь ЕОМ уже нічим не нагадувала стареньку радіолампу. Функцію приладу виконує тепер група молекул, захищених від пилу, упакованих з усією ідільністю, на яку тільки здатна техніка XX століття. Що може бути надійнішим за моноліт, і що може бути компактнішим! А виготовляють монолiти на автоматичних установках — швидко, точно і з мінімальними витратами. Для того, щоб побачити це, запрошуємо вас на екскурсію на підприємство Міністерства електронної промисловості.

Електронні лілiпути і гуллівери

Перш ніж ввійти у подвійні двері, довелося вдягти стерильні халати, шапочки і пластикові капці.

— Ось тепер — прошу, — посміхнувшись сказав Віталій Павлович Деркач, котрий любʼязно погодився бути гідом у цій екскурсії.

Переступивши поріг, ми опинилися у великому світлому приміщенні, стіни якого облицьовані полірованими мармуровими плитами і скляними панелями. Вперше в історії архітектури таке оздоблення продиктоване не модою, а виробничою необхідністю: до полірованих пластин пил не пристає. Крім того, в приміщенні створено підвищений тиск — завдяки цьому пил сюди й не потрапляє. У величезній залі — установки, сховані в білих і світло-сірих кожухах. Між ними — стрічка конвейєра, теж у кожусі. Тільки крізь оглядові віконця видно, як рухається стрічка. І все ж цех, цей стерильний світ, абсолютно непридатний для народження приладів. Їх створюють у спеціальних боксах-скафандрах. Саме тут і відбувається таїнство народження інтегральної схеми. Я просунув у скафандр руку — і вона опинилася в рукавиці з присосками. Присоскою я взяв «щось», яке роблять тут, — маленьку, завбільшки з клітинку у шкільному зошиті, блискучу пластинку, поклав під мікроскоп, який стоїть поруч з робочим місцем. Одірвавшись від бінокуляра, запитую Віталія Павловича, чому ця пластина, заготовка майбутньої інтегральної схеми, така маленька і чому тут так чисто?

— Як свідчить сама назва — «інтегральна схема», — це багатоелементний електронний блок. Як саме у цьому напівпровідниковому монолітному кристалі буде втілена принципова електросхема, ми з вами зараз побачимо. А втім, побачити ми зможемо небагато. Елементи ВІСів — великих інтегральних схем — надзвичайно дрібні. Набагато менші за головку шпильки. Розміри кожного елемента, а їх у схемі тисячі й тисячі, обчислюються мікронами — тисячними частками міліметра. Тепер це вже не сам транзистор, а ціла інтегральна схема, наприклад регістр ЕОМ, де вміщується вже сто транзисторів разом з приєднаними до них деталями...

Сьогодні ЕОМ стали незамінними помічниками людини в найрізноманітніших її справах. Що ж дало змогу обчислювальній техніці досягти таких висот?

— Перш ніж відповісти на це запитання, давайте вийдемо із складального цеху, — запропонував Віталій Павлович, — і підемо туди, звідки інтегральні схеми починають свій шлях на виробництво.

...У спеціальному конструкторському бюро математичних машин і систем скрізь креслення. Ось принципова електрична схема напівпровідникового пристрою, ретельно викреслені графіки якихось характеристик, а на великому листі ватмана — архітектура мікросхеми.

— Перед вами оригінал нової інтегральної схеми, яку ми збираємося запустити у виробництво, — пояснює конструктор. — Коли його закінчать, зробимо з нього кілька масок...

Що таке маски можна пояснити на такому прикладі. Художник зробив кольоровий малюнок. З редакції він потрапляє в друкарню. Тут його кілька разів, крізь різні світлофільтри, перезнімають на кольорову плівку. Так одержують для кожного кольору свій окремий негатив. І ось для чого. Як відомо, основні кольори — червоний, голубий і жовтий. Змішуючи їх, одержують решту.

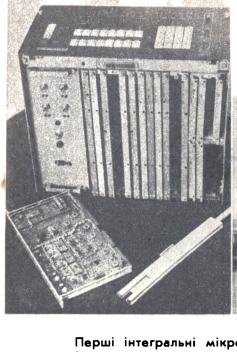
Маска, подібно до кліше, є частиною схеми. На одній масці позначено місця для всіх електричних опорів, на другій — для всіх конденсаторів, на третій — всіх провідників...

Та ось оригінал готовий. Тоді й починаються мандри Гуллівера в країну лілiпутів. Правда, кожний мешканець-лілiпутянин був менший від Гуллівера всього в двадцять разів. А тут метровий оригінал зменшили до квадратика 5×5 мм...

Тепер ви, певно зрозуміли, чому на заводі напівпровідникових приладів гігієна суворіша, ніж на молокозаводі. Будь-яка порошинка, потрапивши у процесі виготовлення на заготовку, може вивести з ладу виріб: перемкнути провідники, змінити характеристики транзистора...

Для того, щоб виготовити транзистори й інтегральні схеми, потрібні надзвичайно чисті, без будь-яких домішок, германієві і кремнієві кристали. Рахунок тут йде не на грами чи міліграми, а на атоми. Всього один атом домішок має випадати на сто мільярдів атомів кремнію! З вирощених надчистих кристалів готують заготовки для мікросхем. Їх ріжуть, полірують, нарощують шар окису, своєрідну захисну плівку і, нарешті, наносять шар фоторезисту — світлочутливої емульсії, яка нагадує емульсію фотопаперу.

Ось тут і починається головний технологічний процес фотолітографії. Крізь маску на заготовку спрямовують пучок світла. На поверхні фіксується рисунок, потім його проявляють. Із засвічених ділянок знімають захисну плівку. А крізь утворені «віконця» в середину вводять домішки так званої n-типу електронної провідності. Потім беруть другу маску і всі операції повторюють знову. Але сюди вже додають домішки p-типу. Так поступово формують мікротранзистори. За допомогою третьої маски напилюють мікронну плівку золота або срібла — ці метали добре проводять електричний струм, їх використовують як провідники. Четверта маска визначить місце для острівців найтоншого вугільного пилу — майбутніх електричних опорів... І вже в кінці технологічної лінії ми одержуємо готову інтегральну схему.



Мікро-ЕОМ четвертого покоління.

«БЭСМ-6» — найпродуктивніша ЕОМ другого покоління.

Перші інтегральні мікросхеми налічували всього десятки елементів. Потім навчилися виготовляти ВІСи — великі інтегральні схеми — за рс зміром такі самі, але в кожній з них було вже 10—20 тисяч елементів. І це ще не все. Сьогодні спеціалісти працюють над створенням надвеликих інтегральних схем. Кожна матиме мільйони елементів! А розмір кожного становитиме всього 0,3—0,5 мкм. Аби досягти такої щільності, технологам доведеться відмовитися навіть від видимого світла, оскільки світло — електромагнітні хвилі довжиною 0,4—0,8 мкм — надто «грубе» для прорисовки майбутніх елементів.

Палац на вістрі голки

Перехід на нову елементну базу привів до того, що людина уже не в змозі сама, без допомоги ЕОМ, створити це технічне чудо. Досягнення кібернетики розв'язали проблему створення нових ЕОМ за допомогою самих же машин. Нечуване в історії мікробудівництво здійснюється за допомогою тонких технологічних процесів, серед яких особливого значення набула еліонна технологія, інструментом якої є електронні та іонні пучки променів.

...І ось ми у відділі фізико-технологічних основ кібернетики. Людина в білому халаті сидить за столом з вертикальною колоною, схожою на електронний мікроскоп і, не відриваючись від бінокуляра, відбраковує готові схеми. Я зазирнув у мікроскоп. Перед мною розкинулася панорама великої інтегральної схеми. Наче з висоти пташиного лету пропливає якесь місто, замуроване в кристалі. Дивує його економна «забудова», лаконічне хитросплетіння комунікацій, чарівний ритм архітектурного плану, за яким відчувається строга доцільність.

Архітектура мікросхеми. Своєю кутастою геометричністю вона нагадує архітектурний план якогось мікроскопічного палацу. Несамохіть на гадку спливають віршовані рядки:

«Из камня цвета лунной мглы
Построил зодчий в стиле вольном
Дворец на острие иглы!
Дворец! На острие игольном...»

Колись американський фізик-теоретик Річард Фейнман мріяв розмістити на шпильковій головці текст 24-х томів Британської енциклопедії. Українські вчені-кібернетики перевершили сподівання американця. Віталій Павлович кладе на стіл кремнієву пластинку завбільшки в кілька квадратних міліметрів. Потім підходить до шафи, бере з полиці альбом, дає мені. Я відкриваю його, переді мною — чистий аркуш цупкого паперу, на якому, крім крихітної точки, нічого немає.

— Це кремнієва пластина завбільшки в одну десяту квадратного міліметра, — пояснює В. П. Деркач. — На ній записано текст рапорту Інституту кібернетики АН УРСР XXVI з'їзду КПРС.

— Тут, — при цьому Віталій Павлович поклав поруч велику фотографію з фрагментом тексту, записаного машиною на точці, — близько двох тисяч слів. Коли таким шрифтом записати всі 30 томів Великої Радянської Енциклопедії, то вони розмістяться на пластинці завбільшки з циферблат ручного годинника.

Віталій Павлович демонструє ще одне диво — кристалічну пластинку, схожу на кошторисний камінець для каблучки. На ньому видніється щось на зразок печатки. Дивлячись у мікроскоп, розрізняю орнамент — кольорові візерунки, які можна побачити хіба що на крилах метелика. Як з'ясувалося, це не проста печатка, а хитромудрий електронний пристрій — сучасна тверда мікроелектронна інтегральна схема. Вона містить сотні транзисторів і тисячі діодів — замінників радіоламп, конденсаторів і резисторів. Тисячі електричних опорів, лабіринтну мережу з'єднань. Щільність розміщення деталей зросла тут у десятки і сотні тисяч разів. Постає природне запитання: хто ж цей сучасний різьбяр?

Тверді схеми — не чиясь особиста творчість. Тому краще назвати галузь науки, причетну до їх народження. Це фізика твердого тіла. Саме вона навчилася бачити в кристалах цілий фізичний прилад. Розроблена в Інституті кібернетики під керівництвом професора Віталія Павловича Деркача спеціалізована ЕОМ «Київ-70» автоматизує процеси електронолітографічного виготовлення великих інтегральних схем із субмікронними (меншими за мікрон) розмірами окремих елементів. Оглядаю машину, але не бачу атрибутів, властивих електронній обчислювальній машині. Ми звикли бачити на пульті керування ЕОМ безліч сигнальних лампочок. Тут їх немає. Всю інформацію в цифровому і символічному вигляді відображає екран-табло. Ось машині задають програму. Причому її підготувала теж машина — автоматизована система проектування. Але чи немає в ній помилок? Оператор натискає на кнопку «Контроль», затим — «Пуск». На спеціальній електронно-променевій трубці (скіатроні) починає швидко бігати промінь. Це дублер того променя, що виконує запрограмовану схему. На екрані скіатрона виникає досить складний рисунок. Послідовно спалахують одна за одною яскраво-золотисті іскри. Це виконує свої складні обов'язки електронний промінь —

креслить на кристалі схему мікроелектроніки, перетворює ділянки кристалічної плівки, народжує діоди, ємності, опори. Беззвучно й невидимо з наказу обчислювальної машини змінюються «інструменти», прискорюється або гальмується рух. Технологічним процесом керує машина...

І не виникає жодного сумніву в тому, що всі елементи великої інтегральної схеми будуть зроблені з точністю до однієї десятої мікрона в просторі і часток мікросекунди у часі. Людині таке завдання не під силу. До того ж машина може керувати одночасно десятками електронно-променевих пучків.

Спостерігаючи за ювелірною роботою цієї машини, мені так і хотілося назвати її Машиною. Бо ж вона робить те, що непідвладне людині, те, що неможливо зробити жодним іншим способом.

Де ж межа мікромініатюризації і чи має таку межу елементна база обчислювальних машин? З цим запитанням я звернувся до Віталія Павловича.

— Наведу кілька цифр. За чверть століття розвитку обчислювальної техніки розміри ЕОМ зменшилися в 200 тисяч, а споживана потужність — у 20 тисяч разів. У свою чергу, швидкодія машин зросла в 300, а надійність — у 1000 разів. За прогнозами в найближче десятиліття значно зросте продуктивність, місткість пам'яті і надійність ЕОМ. А витрати матеріалу на створення одного елемента зменшаться в 1000 разів.

Говорячи про майбутні покоління ЕОМ, варто підкреслити, що мікромініатюризація різко підвищує надійність електронних машин, знижує їх вартість, збільшує ефективність виробництва, а значить розширює сферу практичного застосування обчислювальної техніки, підвищує її соціальну значущість.

Революція у виробництві дешевих і мініатюрних ЕОМ справить глибокий вплив на побут людей, їх спосіб життя, відкриє принципово нові творчі можливості.

Мікропроцесорна техніка на великих інтегральних схемах нині владно втручається в усі сфери нашого життя (мікропроцесор — це по суті, ціла ЕОМ, розміщена на одному кристалику).

Ось кілька прикладів. Мікропроцесори використовують у системі керування літаком. Пілот одержує інформацію про висоту польоту, зовнішню температуру повітря, про стиснення пального суміші в двигунах. Обираючи оптимальний режим польоту, мікропроцесор економить до п'яти процентів пального...

Керування дорожнім рухом з допомогою мікропроцесорної техніки набагато дешевше і ефективніше. Завдяки своїй гнучкості ЕОМ, крім своїх основних функцій, може виконувати чимало додаткових — контролювати кількість машин, їх швидкість, кількість пасажирів тощо. Лічильник, спорядження мікропроцесором, не тільки «стежить» за маршрутом, а й одночасно визначає вартість проїзду окремо для кожного пасажира.

«Розумний» годинник пам'ятатиме будь-які дати. Скажімо, дні народження друзів. Годинник вчасно сам нагадає, що час подбати про подарунок.

Мине небагато часу, і ми звикнемо до своїх кишенькових помічників-комп'ютерів. Як звикли до телефону, до годинника на руці, до яскравого електричного світла в квартирі. Звикнемо і перестанемо помічати.

За прикладом природи

Ми недаремно почали свою розповідь з живої природи. Адже жива природа — невичерпне джерело чудес. Деякі з них ученим поталанило вивчити і пояснити, але чимало їх і до цього часу вражає таємничістю.

Спеціалісти з електроніки, створюючи нові пристрої, дедалі частіше звертаються до живої природи і знаходять у ній прототипи необхідних рішень.

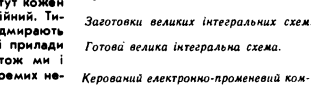
В електронній техніці, аби забезпечити надійність її роботи, застосовують принцип резервування. А це, як відомо, веде до ускладнення і подорожчання пристрою.

А в живій природі? І тут кожен окремий елемент ненадійний. Тисячі клітин в організмі відмирають щодня. А в цілому живі прилади навдивовижу надійні. Отож ми і вчимося у природи з окремих ненадійних елементів створювати надійні системи.

Ще одна проблема електроніки — габарити систем. За останнє десятиліття завдяки інтегральним схемам вдалося зменшити розміри апаратури в 100—1000 разів порівняно із звичайним об'ємним монтажем. Але цього замало! Мрія електронників — досягти щільності нейронів людського мозку — 225 мільйонів елементів в одному кубічному сантиметрі. А проблема енергомісткості! Адже тільки для живлення побутової радіоапаратури, що її випускають у нашій країні протягом року, ми маємо вводити в дію нові потужності, які дорівнюють кільком Дніпрогесам.

Є і ще одне завдання, уже, до речі, розв'язане природою. Створюючи якийсь прилад, ми заново розробляємо і його схему. Тим часом тваринний і рослинний світ гранично уніфікований і стандартизований. Природа скористалася модульною системою. Модуль — цеглинка. Споруджуючи будинок з однакових цеглин, ми можемо обчислити всі геометричні дані. Така сама функціональна цеглинка, якийсь єдиний вузол має лягти в основу будь-якої системи. Тоді нам залишиться взяти набір таких вузлів і з них, як діти з кубиків, складати потрібні машини і прилади. І хоча техніка сьогодні в принципі може виготовити будь-який прилад, вся справа в тому, щоб зробити це простіше, дешевше, надійніше. Ось чому до цього часу інженерів захоплюють способи відтворення, економічність і раціональність, компактність витворів природи. Чимало є такого в природі, чого людина не може відтворити. І тут немає нічого дивного: адже природа досягла цього за мільйони років еволюції! Але ми прогресуємо дуже швидко. І не за горами той час, коли людина, пізнавши закономірності еволюції живої природи, створить за її зразками ще фантастичніші прилади і машини.

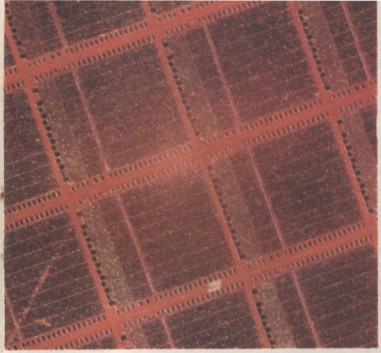
Микола ПАВЛЕНКО.

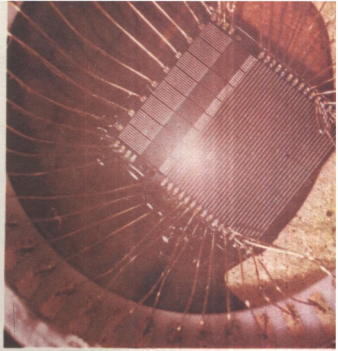


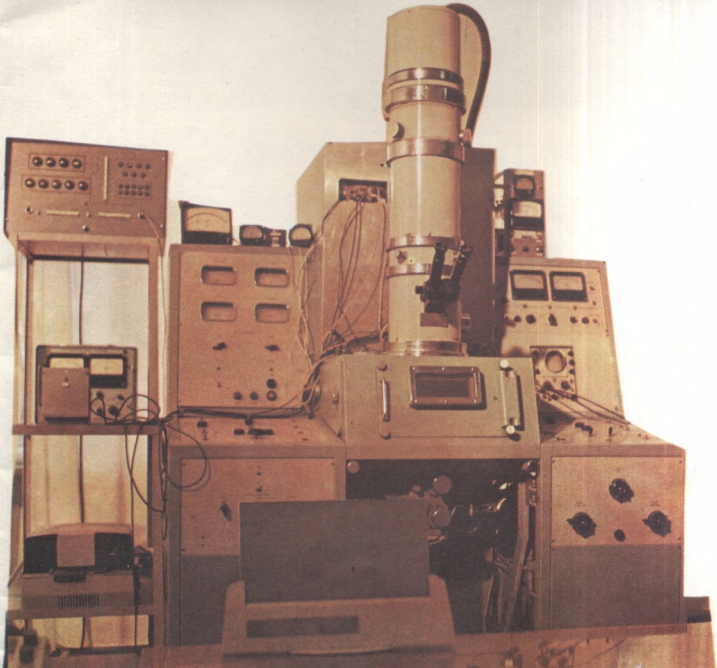
Заготовки великих інтегральних схем.

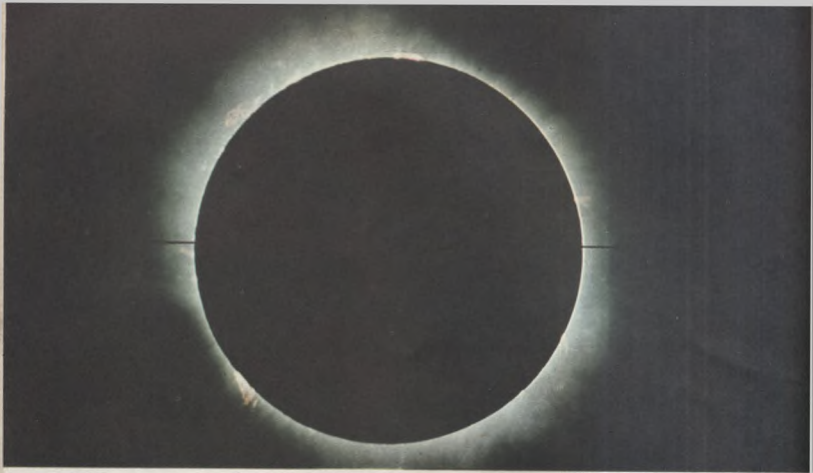
Готова велика інтегральна схема.

Керований електронно-променевий комплекс з ЕОМ «Київ-70», призначений для мікрообробки матеріалів.

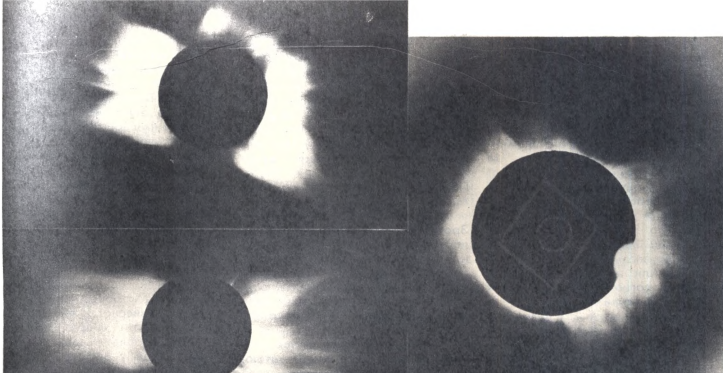








Репортаж з місячної тіні



Внутрішня корона і протуберанці.

Зорьове кільце по горизонту під час повної фази.

У вікно просіявся ранковий сонячний промінь — почався новий день. Побачивши цей перший промінь, навряд чи ви подумали про те, що, перш ніж освітити кімнату, він вісім хвилин тому залишив свою «оселю» — Сонце і, поспішаючи до нас, промчав далями космічного простору.

Коли б не було денного світила, не було б на Землі ні рослин, ні тварин, ні запасів вугілля, нафти, не було б океанів, вітрів, річок, дощів, снігу... Зрештою, легше сказати, що було б — мертва пустеля, вкрита велетенським льодовиком.

Мабуть, стародавні люди, інтуїтивно відчуваючи зв'язок усього живого із Сонцем, жахалися, коли серед білого дня його світло раптом починало меркнути. Ось від Сонця лишився тільки вузенький серп. Ще секунда — і воно, надіславши Землі прощальний промінь, зовсім зникає. Люди гадали, що то злий дракон збирається поглинути Сонце й таким чином занапастити їх... Вони галасували, били у барабани, у металевий посуд, сподіваючись відігнати страховисько. І, звичайно ж, «налякований» дракон полишав світило. З-під темного кружала раптом вирвалися сліпучі бризки сонячних променів.

Ви вже, певно, здогадалися, що мова йде про сонячне затемнення — одне з найефектніших небесних видовищ. Давно минули ті часи, коли людей поймав жах під час затемнень. Тепер це явище вивчають науковці.

Сонце — велетенська газова куля. За своїми розмірами воно разів у чотириста більше за Місяць. Але розташоване у стільки ж разів далі від Землі. Отже, кутові розміри нашого світила і природного супутника збігаються. За невблаганним законом свого руху Місяць протягом року встигає 12—13 разів побувати в новомісяччі, тобто зайняти положення між Землею та Сонцем й обернутися до нашої планети своїм неосвітленим боком. Та тільки тоді, коли цей момент збігається з проходженням Місяця через вузол своєї орбіти, як кажуть астрономи, тобто через лінію перетину двох площин — екліптики, де відбувається видимий рух Сонця — і площини місячної орбіти, тінь нашого природного супутника падає на певну ділянку земної поверхні. Настає сонячне затемнення.

На фото: залежність форми сонячної корони від активності Сонця: а — мінімум; б — проміжна фаза; в — максимум.

Тепер ми можемо обчислити, коли і де спостерігатиметься затемнення з точністю до кількох секунд і до двох кілометрів. Це — результат величезної і тривалої роботи по вивченню рухів Сонця та Місяця зоряним небом.

Повне затемнення Сонця в усі часи справляло глибоке враження на людей і знайшло відображення у літописах всіх народів. Цікаво відзначити, що цінність стародавніх спостережень, незважаючи на їх низьку точність, тим вища, чим більший проміжок часу відділяє нас від моменту описаного затемнення. Теорія затемнень відіграє важливу роль у встановленні хронологічних дат тієї чи іншої історичної події, коли вона випадково збіглася із затемненням.

...Видзвонювали мечі на полі брані біля річки Аліс. У захваті бою вороги не звернули уваги на те, що

посутеніло... Аж раптом стало зовсім темно, і воїнів, які дивилися на чорне Сонце, охопив жах. Кидаючи зброю, вороги кинулися врозтіч. А коли Сонце знову засяяло на небі, вожді ворогуючих армій — мідян і лідійців, — наполохані «небесним знаменням», уклали вічний мир. Це сталося 25 травня 585 року до нової ери. Битву описав давньогрецький історик Геродот, який засвідчив, що вчений Фалес із Мілета зміг правильно передбачити дату затемнення. Завдяки цій обставині ми тепер знаємо точну дату битви на річці Аліс, а це проливає світло на хронологію й інших відомих історичних подій.

«В се же лето бысть затмение, — пише Іпатіївський літопис про повне сонячне затемнення 23 липня 1115 року. — Погибе солнце и бысть яко месяц, его же глаголют невегласи — снедаемо солнце». Нагадаємо, що сонячне затемнення описане в чудовому творі давньоруської літератури «Слово о полку Ігоревім». Воно зафіксоване в шести літописах, і майже всі записи свідчать про повне затемнення. Але на березі Дінця, де сталася битва з половцями, затемнення було частковим, що знайшло відображення в оригінальному тексті «Слова». На жаль, цього не можна сказати про поетичні переклади славнозвісної пам'ятки на сучасну літературну мову — в них ідеться про зірки, що ніби засяяли на небі. А під час часткового затемнення такого не буває.

БІОГРАФІЧНА ДОВІДКА. Оппольцер Теодор — австрійський астроном професор Віденського університету, чех з походження.

1887 року вже після смерті Оппольцера Теодора була опублікована його праця «Канон затемнень», результат майже двадцятирічної роботи. Він обчислив 8000 сонячних і 5200 місячних затемнень, починаючи з 1207 року до н.е. до 2163 н.е. Ця гігантська праця важлива не тільки для астрономії. Вона дала змогу укласти в єдину часову сітку багато подій давньої історії, розшифрувати численні літочислення різних народів Сходу (Єгипту, Ассірії, Індії та Китаю), уточнити теорію руху Місяця, дослідити вікове уповільнення в обертанні Землі.

КОСМІЧНІ ГОНКИ. Уявімо, що Сонце і Місяць рухаються навколо нерухомої Землі. Їх можна порівняти з двома велосипедистами, один з яких (Місяць) рухається набагато швидше від іншого (Сонце). На старті вони стоять на одній лінії із суддівською трибуною (вузлом місячної орбіти). Цей збіг положень Сонця, Місяця і вузла є моментом затемнення. Старт. Постріл. Космічні гонки почалися! Місяць мчить геть, а Сонце неквапливо рухається небесним треком. Зробивши один оберт, Місяць проходить повз суддівську трибуну. Сонце у цей час перебуває зовсім в іншому місці доріжки, і затемнення не відбувається. Сонце і Місяць не наздоженуть одне одного поблизу суддівської трибуни.

Змагання тривають. Сонце і Місяць роблять багато кіл. Зрештою, коли Сонце після дев'ятнадцятого кола знову проходить повз трибуну, Місяць з'являється саме у той момент, коли воно перетинає лінію старту. Знову виникає ця ситуація: на одній прямій — Місяць, Сонце і вузол. Затемнення повторюється за умов, дуже схожих на ті, що були на початку гонок. Період у 19 років, через який повторюється затемнення, астрономи називають саросом — він був відомий, мабуть, і давнім астрономам, що передбачали затемнення. Картину повного затемнення ви можете побачити на малюнку.

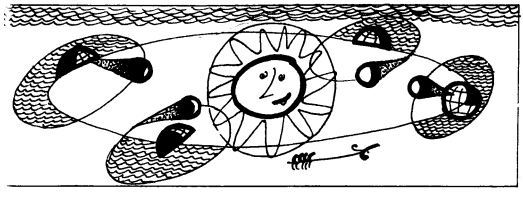
ДІЛА ДАВНО МИНУЛИХ ДНІВ. Дивно, але, добре знаючись на причинах затемнень, вміючи точно обчислити їх обставини, астрономи і численні спостерігачі-аматори майже до середини XIX століття не звертали уваги на променистий вінець світла — корону та рожеві виступи — протуберанці, що з'являються над темним місячним диском (див. кольорове фото). Навіть спеціалісти вважали їх ореолом або туманним серпанком, що виникає в земній атмосфері навколо вкритого місячним диском Сонця. Тільки під час затемнень 1860 та 1868 років, коли для реєстрації світіння, що, за виразом видатного французького астронома минулого Жюля Жансена, «нагадує пелюстки гігантської жоржини», застосували незадовго до того винайдені фотографію і спектрографію, було встановлено сонячне походження корони та протуберанців.

Що ж знаємо ми тепер про сонячну корону? Відтоді як астрономи почали вивчати її, минуло вже понад сто років, але й досі вона приваблює дослідників. Корона — то зовнішні, надзвичайно розріджені шари сонячної атмосфери. Практично вона складається з іонізованої плазми водню — протонів та електронів з температурою один-два мільйони градусів. Домішки інших хімічних елементів не перевищують 10 процентів. По суті, сонячна корона — це безперервний потік речовини, що вихоплюється із Сонця, або, як його називають, сонячний вітер, який сягає далеко за межі земної орбіти.* В короні формуються частинки високої енергії та електромагнітне випромінювання. У видимій області спектра вона виявляє себе у вигляді слабкого світіння — сонячного світла, розсіяного на електронах корональної плазми (протони розсіюють світло слабше). Власне випромінювання корони через високу температуру припадає на невидиму ділянку спектра, в основному на короткохвильову.

Яскравість корони у мільйони разів менша, ніж у сонячного диска, тому побачити її можна тільки під час затемнення, коли голубе небо стає тьмяніше у десятки тисяч разів. На фотографіях видно, що корона має променисту структуру: з-за місячного темного диска вибиваються промені найрізноманітнішої форми, що тягнуться на десятки сонячних радіусів. Коли на Сонці багато плям, тобто спостерігається максимум циклу сонячної активності, корона має багато променів, спрямованих у всі боки. А в роки мінімуму вона наближається до площини сонячного екватора і має характерну «сплющену» форму.

Структура сонячної корони вже довгий час є об'єктом вивчення на кафедрі астрономії Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка. За сучасними уявленнями вона утворюється внаслідок складної взаємодії плазми корони з магнітними полями. Характер цієї взаємодії досі не з'ясований, тому потрібні дедалі новіші дані про структуру корони та її зв'язок з нижчими й щільнішими-

* Докладніше про це див. «Наука і суспільство», № 9 за 1979 р.



Вузли місячної орбіти та їх еволюція на протязі року.

ми шарами атмосфери Сонця — хромосферою і фотосферою. А це означає, що треба мати все більше й більше фотографій сонячної корони. Тому на кафедрі стало звичкою вирушати у ті куточки земної кулі, куди має впасти місячна тінь, і з нетерпінням готуватися до події, яка завжди приносить багато відкриттів.

МОЖНА ОБІЙТИСЯ І БЕЗ ЗАТЕМНЕНЬ?! Тридцяті роки. Париж. У той час тут працював молодий талановитий вчений Бернар Ліо. В 1929—1931 роках він створив незатемнений коронограф — прилад для спостережень сонячної корони, коли немає затемнень. Цей прилад істотно просунув уперед вивчення корони. Ліо з його допомогою дослідив поляризацію світла корони, її спектр в широкому діапазоні довжин хвиль, відкрив п'ять нових спектральних ліній. Використавши в коронографі винайдений ним інтерференційно-поляризаційний світлофільтр, він одержав зображення корони і всього Сонця в світлі окремих спектральних ліній. Ліо був, мабуть, один з найвидатніших астрофізиків сучасності.

В чому полягає ідея приладу Ліо? Сонячна корона має майже таку яскравість, що й Місяць, який — всі ми це добре знаємо — видно на денному небі. Чому ж не можна спостерігати на ньому сонячну корону? Причина в тому, що слабке її випромінювання близько «прилягає» до дуже яскравого джерела — Сонця. Розсіяне в атмосфері Землі і в оптичній системі телескопа сонячне світло повністю «забиває» корональне випромінювання. З атмосферою Землі Ліо нічого зробити не зміг, але він сконструював телескоп такої системи, що майже повністю виключала можливість розсіяння світла в об'єктиві.

Мабуть, кожному з вас доводилося їхати в автомобілі, коли сонячне проміння б'є просто у вітрове скло. Згадайте, як важко при цьому роздивитися дорогу — адже кожна порошинка і подряпинка на лобовому склі перетворюється на яскраве джерело світла. Так само при спостереженні корони — неоднорідності і бульбашки в склі, з якого виготовлено об'єктив, інтенсивно розсіюють світло. Ліо виготовив спеціальний об'єктив у вигляді плоско-опуклої лінзи із скла, що не мало бульбашок, і ретельно відшліфував його. Йому вдалося позбутися і дифракції, і вибликів відбитого світла від поверхні об'єктива.

Коронографу Ліо судилося довге життя. Зараз такими приладами обладнані майже всі сонячні обсерваторії світу. Корона перебуває під щоденним «наглядом» астрономів. Але то тільки внутрішня корона. Те гарне променисте сяйво, що ви його бачите на фотографіях, неможливо сфотографувати — надто яскраво світить розсіяним світлом земна атмосфера. Сучасні астрофізики позбуваються її впливу, виводячи прилади за межі атмосфери за допомогою ракет і супутників. Про один такий прилад, створений на нашій кафедрі, ми і розповімо.

...Нема де сховатись від вітру у цьому рівному, як стіл, степу. Звідси, з оглядового майданчика, ракета здається маленькою, наче олівець. Ось вона з низьким, що проймає все єство, гуркотом знімається за хмарами. Там, на висоті п'ятисот кілометрів, розкрився купол відсіку з приладами, платформа скерувала їх на Сонце. Один з приладів — наш коронограф, що дає змогу сфотографувати промені зовнішньої корони Сонця, коли немає затемнення. Він, на відміну від коронографа Ліо, має пристосування для зовнішнього затемнення об'єктива. Об'єктив високої якості і чистоти не освітлюється прямими сонячними променями.

Експеримент пройшов успішно. Одержані за допомогою ракетного коронографа фотографії аналізуються, вивчається структура зовнішньої корони. Прилади такого типу, встановлені на орбітальних обсерваторіях, дають змогу одержувати зображення корони щодня. І все ж...

ЕТЮДИ З ЖИТТЯ КОЧОВИХ ШУКАЧІВ МІСЯЧНОЇ ТІНІ. І все ж, як то кажуть, справа варта заходу — найповнішу інформацію про корону можна одержати під час затемнень, не кажучи вже про те, що вона набагато дешевша, ніж та, для якої потрібні космічні експерименти.

Підготовка експедиції для спостережень повного затемнення починається із складання програми наукових досліджень та конструювання приладів. Послідовність дій спостерігачів під час затемнення розраховується з точністю до секунди. За непередбачених обставин — погана прозорість атмосфери, поломка деталей апаратури і т. ін.— необхідно «на ходу» змінювати програму. А це вимагає від спостерігача великого досвіду й самовладання. І нарешті... суцільна хмарність зводить нанівець усі зусилля по підготовці спостережень, працю кількох років. Не передати словами драму таких «невдах».

31 липня 1981 року місячна тінь торкнулася землі о 5-й годині 17 хвилин за московським часом у Чорному морі, приблизно за 150 кілометрів від Сухумі, і з швидкістю 1,1 кілометра на секунду помчала на схід (приблизно з такою швидкістю рухаються надзвукові лайнери ТУ-144 і «Конкорд»). Смуга затемнення майже повністю проходила територією нашої країни, і спостерігати його з багатьох

пунктів було дуже зручно. Якщо згадати, що, як правило, місячна тінь, немовби зумисне обирає важкодоступні куточки Землі, легко зрозуміти, з яким ентузіазмом численні експедиції вирушили спостерігати затемнення 31 липня. Серед них і ми, експедиція Київського державного університету, що мала виконувати дослідження за спільною радянсько-французькою програмою. З нашими колегами з Паризького астрофізичного інституту ми працюємо разом уже близько десятка років і за цей час одержали багато важливих результатів в галузі вивчення сонячної корони.

Готуватися до цієї експедиції ми почали майже за два роки. І ось на спостережному пункті поблизу м. Шортанди в Цілиноградській області ми разом з французькими колегами монтуємо прилад...

Лишаються лічені секунди. Вузенький серп Сонця ось-ось зникне. Над спостережним майданчиком лунає розмірений ритм метронома, записаний на магнітофон. Минають секунди, миттєвості, які вже не повернути. І от спалахує яскраве кільце по всьому горизонту!

...Коли після затемнення ми переглядали відеомагнітофонний запис зображень корони в поляризованому світлі зеленої лінії, у всіх посвітлішало на душі. Чітко видно ефект поляризації світла. Тепер ми зможемо вперше скласти карту магнітних полів у сонячній короні. Досі оцінки корональних магнітних полів були приблизними.

Чудові великомасштабні знімки корони і протуберанців одержано на іншому інструменті — довгофокусному коронографі. Вперше такий інструмент був обладнаний спеціальним пристроєм для точної орієнтації поля зору. Кольоровий знімок дасть змогу вивчити тонку структуру корони, на ньому легко виділити червоні зображення холодної матерії — протуберанців від сріблястого сяйва гарячої корональної плазми.

Попереду довгі місяці обробки одержаних наукових матеріалів.

Олег ПОПОВ,
кандидат фізико-математичних наук;
Василь ІВЧЕНКО,
кандидат фізико-математичних наук;
Геннадій МИЛИНЕВСЬКИЙ,
інженер.

Народний подвиг

У грудні виповнюється 40 років з часу розгрому німецько-фашистських загарбників під Москвою. Битва засвідчила бойовий незламний дух радянських людей, силу й міць нашої зброї. Звідси почався бойовий літопис переможної ходи наших доблесних Збройних Сил у війні з фашизмом.

На фото: Москва. Столицю захищають червонозоряні винищувачі.

Важкі танки рушають на фронт.

Пушкінська площа у грудневі дні 1941 року.

Техніка, залишена фашистами на підмосковних дорогах у 1941—1942 р.р.

Машини майбутнього

Костянтин ФРОЛОВ,

член-кореспондент АН СРСР, директор Державного науково-дослідного інституту машинознавства імені академіка А. А. Благонравова АН СРСР

СУЧАСНА науково-технічна революція була б неможливою без вивільнення гігантської інтелектуальної енергії, яке, в свою чергу, відбувається завдяки зростанню енергоозброєності, механізації та автоматизації виробництва. Звільнити людей від тяжкої фізичної праці, одноманітних, монотонних виробничих операцій, які не вимагають роботи думки,— ось одна з основних цілей машинобудування.

Великий внесок у розв'язання цього гуманного завдання зроблять робототехнічні системи. Слово «робот», що народилося на сторінках науково-фантастичних творів, стало загальноприйнятим науковим терміном. Робот — це високоорганізована технічна система, здатна не тільки виконувати різні операції, а й самостійно розв'язувати логічні завдання, які виникають при цьому.

Уже зараз у промисловості багато видів робототехнічних систем вантажать устаткування, складують продукцію, монтують найпростіші вузли. Як правило, такі системи вимагають спеціальних «середовищ мешкання». Так, роботу-складальнику треба синхронізовано з його власною програмою подавати деталі на завантажувальний майданчик, точно їх орієнтувати у просторі. Отож потрібне спеціальне оснащення, вартість якого нерідко дорівнює вартості робота; до того ж, оскільки воно досить складне, збільшуються строки налагодження при переході на новий вид продукції.

Таким чином, виникає суперечність між високою універсальністю промислового робота і вузькою спеціалізацією оснащення. Вирішується вона так: робота споряджають системою сприймання і обробки інформації про технологічний процес, стан навколишнього середовища, про властивості й розташування у просторі об'єктів, з якими він маніпулює.

Подібний підхід відкриває широкі можливості для автоматизації різних операцій, у тому числі таких, як зварювання елементів складної форми, монтаж багатокомпонентних вузлів. При цьому робототехнічна система вибирає потрібні деталі з комплекту, регулює транспортні потоки тощо.

Розв'язання цих завдань вимагає розвитку програмного забезпечення. Вже розробляються і вдосконалюються штучні органи чуття для роботів, створюються алгоритми розпізнавання форми, розмірів і просторової орієнтації предметів. Такі роботи веде й Державний науково-дослідний інститут машинознавства АН СРСР.

●

Поява нових прогресивних технічних ідей, необхідність їх реалізувати — все це веде до швидкого морального старіння машин, приладів, предметів масового вжитку. Постає гостра потреба регулярно змінювати продукцію. Для цього потрібні відповідні принципи конструювання нових зразків і принципи їх технічного відтворення.

Традиційна технологія обробки, що склалася здавна, полягає в тому, що різними способами знімають припуск матеріалу. Саме так наші далекі предки виготовляли свої кам'яні знаряддя. Цей принцип використовують і нині, змінилася тільки його технічна база. Економічність такого способу обробки значною мірою залежить від величини припусків. Щоб зменшити їх, використовують лиття, куття, штампування або пресування. Як правило, технологічні засоби, що є у розпорядженні машинобудівників, цим і обмежуються.

Однак вони вже не відповідають потребам сьогодення. Зростання швидкостей і навантаження, необхідність підвищувати надійність і довговічність машин, безпеку обслуговуючого персоналу висувають часто суперечливі вимоги до конструкцій машин, вузлів і окремих деталей. Ці вимоги не можна задовольнити, якщо застосовувати традиційні машинобудівні матеріали і традиційні технології їх обробки.

Створюючи новий виріб, конструктор уявляє собі певний ідеал, оптимальну конструкцію, всі елементи якої мають однаковий ресурс і якнайкраще відповідають своєму функціональному призначенню. Разом з тим, проектуючи машину, він виходить з реальних можливостей сучасної технології. У результаті того, що приймається компромісне рішення, конструкція має недосконалі ланки, в ряд її елементів має завищений ресурс. Тому чим ширший арсенал технологічних і технічних засобів, тим більше створена конструкція відповідає ідеалу її творця.

Одна з характерних особливостей машин високого рівня полягає

Цю статтю любʼязно надала у розпорядження нашого журналу редакція щорічника «Наука и человечество». Друкується із скороченнями.

в тому, що в їх конструкціях замість традиційних металів і сплавів застосовують нові матеріали. Ці матеріали, які дістали назву композиційних, мають ряд властивостей, які вигідно відрізняють їх від металів. Вони у кілька разів міцніші й легші, а завдяки їх структурі виріб набуває заданих властивостей.

Технологія виготовлення деталей з композиційних матеріалів також відрізняється від традиційної. Вироби створюються за одну-дві операції: армуючі волокна укладають, просочують сполучними речовинами, і, нарешті, пресують. Виріб виходить монолітний, його виробництво не вимагає складного устаткування, великих енергетичних затрат, легко піддається автоматизації.

Ідею створення композиційних матеріалів підказала сама природа. Деревина, кісткові й м'язові тканини побудовані саме за цим принципом і раціонально поєднують у собі легкість і високу міцність, пружність і пластичність.

У машинобудуванні й будівництві успішно використовують такі композиційні матеріали: залізобетон, текстоліт, склопластик та інші. Основою композиційних матеріалів майбутнього стануть надміцні і легкі армуючі нитки і волокна графіту, бору, сапфіру, карбідів і нітридів легких елементів; їх міцність при нормальних, а надто при високих температурах у п'ятьдесять разів перевищить міцність сталей.

Перевагу нових матеріалів можна оцінити, виходячи з досягнень уже сьогоднішнього дня. Практика показує, що виготовлення з вуглепластика (епоксидна смола, армована вуглецевими волокнами) рам, кузовів, дверей, картера, ресор, карданного вала та інших деталей легкового автомобіля знижує його вагу на 40 процентів, підвищує міцність, протиударну стійкість і надійність. При цьому поліпшуються експлуатаційні якості автомобіля — зменшується витрата пального, знижується рівень шуму, вібрації. Машина набуває високої антикорозійності, збільшується строк її служби. І все це на фоні загального зниження трудових і енергетичних затрат на виготовлення.

Ще більшого виграшу можна чекати від використання композиційних матеріалів при створенні великогабаритних конструкцій. Так, величезні за площею антени космічного зв'язку, виготовлені з вуглепластика, здатні зберігати свою форму й точні розміри за дуже значних коливань температури навколишнього середовища.

Ясна річ, не слід гадати, що нові композиційні матеріали зрештою витіснять метали та їх сплави. Метали ще довгі роки лишатимуться основним конструкційним матеріалом у машинобудуванні. Але швидка зміна й дедалі більше ускладнення завдань, які стоять перед машинобудуванням, викликає таку саму швидку зміну потреб у тих чи тих матеріалах. Ще зовсім недавно провідну роль серед конструкційних матеріалів відігравали чавун і вуглецеві сталі. Тепер основні матеріали авіаційної і космічної техніки — алюмінієві і титанові сплави. Для розвитку хімічного машинобудування потрібні метали, стійкі проти агресивних середовищ; для дослідження дна морів і океанів — антикорозійні апарати, здатні витримувати величезні тиски; для ядерних енергетичних установок (а в недалекому майбутньому й для енергетичних машин, які працюватимуть на основі термоядерного синтезу) — конструкційні матеріали, здатні тривалий час протистояти величезним механічним навантаженням в умовах надвисоких температур і підвищеної радіації.

Таким чином, у зростаючому обсягу машинобудівної продукції дедалі більше місце займають вироби із спеціальних матеріалів, котрі, як правило, важко піддаються обробці традиційними методами. Ці методи, які вимагають громіздкого і енергомісткого устаткування неефективні ще й тому, що у загальній вартості виробу саме вартість матеріалу становить основну частку. Тобто доцільно використовувати способи обробки з найбільш економічним використанням дорогих матеріалів.

Для цього інженери і конструктори розробляють нові технологічні процеси, які ґрунтуються на останніх досягненнях науки. Насамперед мова йде про застосування лазерної техніки. Сфокусований промінь лазера створює локалізовані надвисокий тиск і температуру, достатні не тільки для плавлення матеріалу, що обробляється, а й для його випаровування. Перевага лазерної технології — у відносній простоті керування траєкторією та інтенсивністю променя, його доставки у потрібне місце з допомогою системи дзеркал.

Уперше для технологічних цілей лазери застосували, щоб «прошивати» отвори в алмазних фільєрах, які застосовують для протягання дроту і синтетичних волокон. Цю операцію лазер виконує за частки секунди. Потужні лазерні промені використовуватимуть для розкрою листових заготовок, зварювання і плавлення металів.

Досить перспективним є використання для технологічних цілей досягнень фізики плазми. Плазмову технологію застосовуватимуть для напилювання матеріалів — це дасть змогу створювати монолітні вироби з найкращими властивостями, істотно підвищити надійність і довговічність машин.

Керування швидкістю і напрямком потоку плазми, його фокусування з допомогою електромагнітного поля відкриває принципову можливість одержувати надчисті матеріали з унікальними механічними властивостями. Буде створена також плазмова металургія одержання сплавів із заданою структурою.

Характер проблем, про які ми говорили, свідчить, що новим технологічним процесам властиві певні тенденції. Перша — це спрямоване створення комплексу властивостей виробу у процесі виготовлення. Друга — нові технологічні методи найбільш повно відповідають не тільки потребам техніки завтрашнього дня, а й основним принципам майбутнього виробництва, яке зажадає автоматизованих і значною мірою автономних модулів, які дадуть змогу комплектувати різні технологічні ланцюги виготовлення виробів.

Можна назвати ще одну тенденцію; вона пов'язана із спробами локалізувати енергію у вузькій зоні безпосередньої здійснення технологічного процесу. Важливість такої локалізації зумовлена тим, що багато видів сучасного технологічного устаткування перебувають на межі своїх можливостей. Це особливо чітко видно на прикладі металургійного виробництва. Так, дріт невеликого діаметра одержують шляхом волочіння — послідовного обтиску заготовки шляхом протягування крізь ряд фільєр, діаметр отвору яких поступово зменшується. Все зусилля, необхід-

не для обтиску, передається через дріт, тому швидкість протягання не можна збільшити понад ту, котру допускає міцність дроту.

Прогресу у подібних технологічних процесах буде досягнуто у результаті застосування вібраційної та ультразвукової технології, які традиційно розробляє наш інститут. Якщо робочому органу, який взаємодіє з виробом або із середовищем, надати високочастотних коливань, то у вузькій зоні контакту розвиваються великі зусилля. Їх досить для пластичного деформування матеріалу виробу. В результаті в робочій області виникають мікродеформації, нагромадження яких веде до виконання технологічної операції. Чим вища частота вібрації, тим інтенсивніше відбувається технологічний процес. Одночасно зростає й питома потужність збудників вібрації. Цим і пояснюється ефективність використання вібрації з ультразвуковими частотами, які становлять десятки і сотні коливань на секунду.

Отже, з'являється можливість істотно інтенсифікувати технологічні процеси, пов'язані з пластичним деформуванням матеріалів (волочіння дроту, штампування і пресування виробів тощо).

Нині вібраційну техніку широко застосовують у промисловості і будівництві. Це і машини для ущільнення бетонних сумішей, і різноманітні вібраційні транспортери для сипких вантажів, і установки для укладання свай у грунт, і численні види ручного будівельно-монтажного інструменту. Ще більше зросте роль вібраційної техніки у майбутньому.

Візьмемо, наприклад, видобуток нафти і газу при освоєнні глибинних пластів. Під час буріння надглибоких свердловин доводиться долати величезний опір, що його створює грунт на бічній поверхні трубопровода, він перевищує міцність його матеріалу. На допомогу прийде вібрація. Вона не тільки зменшить опір, а й змінить його характер — він стане аналогічним опору в'язкої рідини; щоб подолати його, потрібно значно менше зусиль.

Схожа ситуація у гірничорудній промисловості, де нині переробляються дедалі бідніші на корисні мінерали породи. У пригоді знову ж таки стає вібрація, на її основі розробляють ефективні методи збагачення копалин.

Під час освоєння родовищ, віддалених від районів інтенсивного використання копалин, найбільш економічним способом доставки сировини стає трубопровідний транспорт. Використовуючи принципи вібраційного транспортування, можна створити своєрідні насоси, в яких немає частин, що труться: вони перекачуватимуть не тільки рідкі матеріали, а й такі, що містять тверді включення.

Ми вже згадували про ультразвукові системи, які займають особливе місце серед інших вібраційних машин і процесів. Завдяки цим системам можна найбільш економічно розв'язувати практично всі перелічені завдання. Крім того, вони мають ще такі властивості — високу спрямованість ультразвукового випромінювання і велику проникну здатність. Змінюючи інтенсивність і спектральний склад ультразвукового поля, можна спрямовано впливати на тонкі внутрішні структури матеріалу, котрі визначають такі його механічні властивості, як міцність і пластичність.

Коли метал обробляють ультразвуком, у процесі кристалізації стабілізація внутрішньої структури, а значить, і властивостей металу відбувається одразу, тільки-но виливок затвердне. При цьому подрібнюються мікро- і макрозерна, більш однорідно розподіляються включення по всьому об'єму матеріалу. Внаслідок структурних змін поліпшуються і механічні властивості металу, підвищується його міцність і пластичність.

Отже, ультразвукова технологія — один із шляхів мобілізації внутрішніх ресурсів металів. Перспективність цього напряму стає очевидною, коли врахувати, що теоретично досяжна межа міцності металів майже у 100 разів перевищує реальну межу текучості — навантаження, за якого починається необоротна пластична деформація. Це означає, що навіть у найкращих сучасних конструкціях використовується лише назначна частка величезного ресурсу, який у принципі мають метали. Ось свідчення великого впливу ультразвуку на механічні властивості металів: його застосування при обробці тиском не тільки збільшує швидкість процесу, а й зміцнює матеріал, дає можливість здійснювати пластичні деформування крихких матеріалів. Завдяки ультразвуковій технології можна застосовувати матеріали, які не піддаються обробці традиційними методами.

Досить перспективним є використання ультразвуку для холодного зварювання, під час якого можна з'єднувати різнорідні матеріали, зварювати металеві елементи мікроелектроніки, а також пластмаси, полімерні плівки і синтетичні тканини.

Одним з центральних у машинобудуванні, ясна річ, лишається питання про забезпечення міцності і ресурсу машин. Досягнення у галузі механіки деформованих середовищ, експериментальної механіки, металофізики, технології, механіки композитів — це той фундамент, на якому можна розв'язувати найактуальніші завдання у цій галузі.

Поки основними видами палива лишаються нафтопродукти і природний газ, а головним машинобудівним матеріалом — метали, треба розробляти й застосовувати лише найпрогресивніші, найекономічніші конструкції, які мають найменшу металомісткість.

Ясно, що кожна зайва тонна ваги транспортного засобу — це не тільки перевитрата металу, трудових і енергетичних ресурсів, а зрештою мертва вага й додаткові експлуатаційні витрати, пов'язані з підвищеними непродуктивними навантаженнями, з нераціональною витратою палива, погіршенням керованості тощо.

Підвищену металомісткість конструкції пояснюють, як правило, необхідністю забезпечити належну міцність, довговічність і надійність. Однак такий шлях є свідченням низької інженерної культури.

Майбутнє за тими конструкціями, в яких міцність досягнута за мінімальної металомісткості, за рахунок застосування сучасних методів розрахунку, оригінальних конструктивних рішень, створення оптимальних форм деталей, застосування відповідних матеріалів і передової технології.

Ось приклад. У прецизійних верстатах і приладах часто треба налагодити рівномірне обертання якогось елемента, скажімо, стола або планшайби. Традиційно завдання розв'язується так: створюють важкий інерційний стіл, робоча швидкість якого нечутлива до зміни технологічного навантаження

і сил опору рухові. Таке рішення одразу визначає конструкцію машини — вид опор, здатних витримати велику вагу стола, потужність приводного двигуна, достатню для подолання не тільки корисного технологічного навантаження, але й підвищеного тертя в опорах, а також великих інерційних навантажень. Спрацювання частин, які труться у процесі експлуатації, веде до того, що пристрій стає неточним.

Інший спосіб розв'язання цього ж завдання. Створюється якомога легший стіл, його постійну швидкість підтримує електронна система керування електродвигуном. У такому разі можна використати й принципово інші типи опор. Скажімо, на газовому мастилі. Не зазнаючи великих зовнішніх навантажень, вони знижують опір рухові, забезпечують точне й плавне переміщення, здатні працювати в широкому діапазоні температур і практично не спрацьовуються. Розробляють такі опори в нашому інституті, вони особливо ефективні у тих випадках, коли треба домогтися високих робочих параметрів машини.

Створення високопродуктивних машин і швидкісних транспортних засобів, які за своїми робочими характеристиками (потужність, навантаження тощо) різко відрізняються від своїх попередників, ставить до конструкцій специфічні, часто суперечливі вимоги, які треба максимально враховувати на стадії проектування. Конструкторові належить обрати основний принцип і схему побудови машини, врахувати наявність і властивості матеріалів, що застосовуються, забезпечити їх найкращий розподіл у конструкції, передбачивши технологічні можливості виробництва і т. д.

При цьому конструктор прагне передбачити подальшу долю машини, екстремальні ситуації, які можуть виникнути у процесі експлуатації. Щоб знайти найкраще рішення, треба розглянути багато варіантів, кількість яких збільшується у міру того, як ускладнюється конструкція і розширюється арсенал засобів, що є у розпорядженні конструктора.

Отож нині принципово змінюється сам процес проектування, який грунтується на широкому застосуванні електронно-обчислювальної техніки. Проектування має стати, по суті, діалогом між конструктором і ЕОМ. Тільки ЕОМ з її величезним обсягом пам'яті і швидкодією здатна узагальнити суперечливі вимоги, перебрати можливі варіанти й обрати найкращі.

І, нарешті, великого значення набувають економічні показники нової техніки і технології. Загроза отруєння середовища, в якому живе людина, вихлопними газами, стічними водами, шкідливими відходами і викидами підприємств примушує замислитися над створенням екологічно чистої техніки. Ці питання широко обговорюються, і ми не будемо на них зупинятись. Хотілося б тільки звернути увагу на важливий, у тому числі й з екологічної точки зору, фактор — незмінний супутник сучасних технічних засобів. Мова йде про безперервне збільшення інтенсивності вібраційних і віброакустичних полів. Цьому сприяє, зокрема, й широке застосування у промисловості і будівництві вібраційних і віброударних процесів. Руйнівна сила вібрації і ударів загальновідома. Найбільшу кількість аварій, несправностей машин викликають не статичні, а саме динамічні навантаження, які виникають внаслідок вібрації і ударів. Шкідлива вібрація порушує закони руху машин і механізмів, через неї відмовляють системи керування, знижується несуча здатність деталей, розвиваються мікротріщини, втомлюються і руйнуються матеріали, змінюються умови тертя і спрацювання деталей машин.

Вібрація справляє безпосередній вплив і на людину. Її тривала дія викликає необоротні зміни у м'язових і кісткових тканинах, уражає серцево-судинну і нервову системи тощо. В умовах підвищеної вібрації і шуму знижуються функціональні можливості і працездатність, іншими стають реакції, змінюється поріг чутливості організму.

Усе це треба брати до уваги при розробці нової техніки. Нові технологічні процеси, засоби їх автоматизації мають відповідати найвищим вимогам екологічної чистоти. Захист людини від усіх видів побічних шкідливих впливів — одне з основних завдань при створенні машин майбутнього.

З усіх континентів

У ВОГОНЬ І В ВОДУ

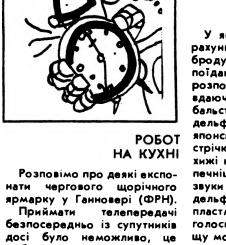
Нові рятувальні костюми призначені для робітників, що видобувають нафту на бурових платформах у морі. Вони створені норвезькими фахівцями. У такому костюмі людина може перебувати 15 годин у крижаній воді. Костюми захищають також від вогню.

КАТАМАРАН — ВЕЛЕТЕНЬ

Найбільший у світі катамаран збудовано у Шотландії. Він сфотографований перед спуском на воду. Катамаран нестиме вахту у Північному морі як допоміжне судно британської нафтової промисловості. Це буде плавуча майстерня для ремонту бурових вишок у морі, платформа для водолазних і водолідокових робіт, пожежне судно для гасіння пожеж на морських нафтопромислах. На катамарані є госпіталь з операційним залом і приміщення для 220 чоловік. Система гвинтів, якою керують електронні пристрої, завжди надаватиме судну потрібного положення навіть за високої хвилі.

ТЕХНІКА У ПАРНИКАХ

У цьому величезному скляному будинку вся складна система зрошення рослин та інші процеси повністю механізовані й частково автоматизовані. Сучасні кліматичні пристрої регулюють в кожному парнику температуру і вологість повітря. Такі парники площею 60 000 квадратних метрів стали до ладу у виробничому товаристві села Первінець, в окрузі Пловдів, у Болгарії.



РОБОТ НА КУХНІ

Розповімо про деякі експонати чергового щорічного ярмарку у Ганновері (ФРН).

Приймати телепередачі безпосередньо із супутників досі було неможливо, це робилося через ретрансляційні станції. Тому великий інтерес викликав у відвідувачів ярмарку цікавий винахід — параболічна приймальна антена, яку можна встановити на даху будь-якого будинку. Антена формою нагадує миску діаметром близько одного метра, вона дасть змогу приймати телепрограми різних країн безпосередньо з космосу.

Багато водіїв автомобілів із заздрістю оглядали «спірит лімітер», електронний прилад, який має допомогти їм економити пальне. Він показує скільки бензину витрачається на годину за даної швидкості руху. Прилад дуже легко встановити на будь-якому автомобілі.

Електронний робот для домашнього вжитку. Він будить усіх вранці, кожного члена родини в потрібний йому час, може зварити каву або яйця, має у нічні години (коли електроенергія коштує дешевше) посуд. І цим його «таланти» фактично обмежуються.

ЛІТАК НА АВТОМОБІЛІ

Міні-літак «для кожного» створили бельгійські конструктори. Літак складається, його можна перевозити на даху легкового автомобіля, а мотор вміщується у багажнику. «Комік» — так назвали конструктори свій літак — зроблений з алюмінієвих сплавів, важить 85 кілограмів і фактично не потребує аеродрому — для старту і приземлення йому досить смуги довжиною 10 метрів.

ЩО ЛЯКАЄ ДЕЛЬФІНІВ?

У японських рибалок свої рахунки з дельфінами. Добродушні тварини не тільки поїдають багато риби, а й розполохують косяки, завдаючи великої шкоди рибальству. Щоб уберегти дельфінів від гніву рибалок, японські зоологи записали на стрічку звуки, що їх видають хижі кити-косатки, найнебезпечніші вороги дельфінів. Ці звуки мали відстрашувати дельфінів. Та ні бутафорські пластмасові косатки, ні їхні голоси, які передавали у товщу морської води репродукторами, не лякали дельфінів.

Недавно закінчився експеримент, що його проводили учені з університетів Токіо, Нагасакі і Катосіма протягом трьох років. Виявилося, що тільки ультразвуки частотою від 24 до 75 кілогерц спрямовуються дельфінами з явним незадоволенням і примушують їх рятуватися втечею.

ДОБРИВА З ДИМУ

Хіміки з Чікаго розробили простий і дешевий метод вилучення з диму найшкідливішої з його домішок — двоокису сірки — і використання її для виробництва добрив. Основний процес відбувається у гетерогенному реакторі, де двоокис сірки сполучається спочатку з водою і фосфатом кальцію. Далі фосфат і кальцій звільняються і сполучаються з аміаком і золою, що залишається під час згоряння вугілля. Кінцевий продукт цього процесу — добрива.

ВОДОРОСТІ І ЗАБРУДНЕННЯ

Морські водорості дуже чутливо реагують на забруднення. Вони поглинають менше світла для фотосинтезу або зовсім перестають поглинати його. У Тюбінгенському університеті, у ФРН, розроблено метод визначення інтенсивності фотосинтезу. Одночасно з цим виявляють, наскільки забруднена вода. Серед 2000 відомих науці видів водоростей учені намагаються виявити такі, які без шкоди для себе здатні поглинати отруйні метали — кадмій, ртуть або свинець. Нагромаджені ними метали можна було б вилучити

ВЕЛЕТЕНСЬКИЙ САМОРОДОК

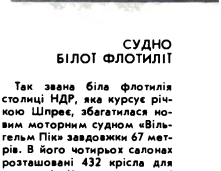
У наш час, коли всі природні багатства підраховані, вивчені або вивчаються, природа не забуває нагадати, що в її скарбницях ще досить сюрпризів. Таким сюрпризом можна вважати знахідку в Австралії велетенського самородка золота. Дослідників вразила його вага — 27 кілограмів 200 грамів!

РЕКОНСТРУКЦІЯ СУЕЦЬКОГО КАНАЛУ

В енциклопедіях і морських лоціях можна прочитати про Суецький канал таке: довжина — 161 кілометр, ширина на поверхні води — 120—150 метрів, ширина по дну — 45—60 метрів, глибина фарватера 12—13 метрів, канал може пропускати судна водотоннажністю до 60 000 тонн. Тепер ці дані не відповідають дійсності. Наприкінці минулого року закінчилася перша черга реконструкції каналу, яку здійснила одна японська фірма. Ширина каналу на поверхні води становить тепер 365 метрів, глибина зросла до 20 метрів, канал може пропускати судна водотоннажністю до 150 000 тонн. Роботи другої черги по дальшому розширенню і заглибленню каналу виконуватимуть знову-таки японські фахівці.

ВІТЕР ОПАЛЮЄ ШКОЛУ

Цьому вітровому колесу майже 60 років. Колись воно надавало руху циркулярній і стрічковій пилам на одній лісопильні. Тепер колесо відремонтували і воно забезпечує електрикою школу в угорському місті Карцаг.



СУДНО БІЛОТ ФЛОТИЛІТ

Так звана біла флотилія столиці НДР, яка курсує річкою Шпрее, збагатилася новим моторним судном «Вільгельм Пік» завдовжки 67 метрів. В його чотирьох салонах розташовані 432 крісла для пасажирів. Катер має радарні й електронні пристрої, які забезпечують нормальну роботу всіх його машин і механізмів й убезпечують його від зіткнення з іншим судном або з перешкодою.

Вікопомний час возз'єднання

Федір ШЕВЧЕНКО,
член-кореспондент АН УРСР,
доктор історичних наук,
професор

У попередньому нарисі про Київ доктора історичних наук М. Ф. Котляра, вміщеному на сторінках «Науки і суспільства» наведені переконливі факти, які свідчать про важливу роль міста в історії східних слов'ян у XV—XVI століттях. Древні київські стіни не раз були свідками героїчної боротьби народу за соціальну справедливість і свободу проти іноземних поневолювачів. Не раз Київ плюндрували вороги. Але місто знову й знову оживало, піднімалося з руїн і попелу, ставало до активного життя, бо існував народ, що створив це місто і якому Київ завжди був дорогий.

В усі періоди своєї 1500-річної історії Київ відігравав важливу роль у суспільному житті. Звичайно, це стосується й XVII—XVIII століть. У той час панівним був феодальний лад і це відповідним чином позначилося на становищі й розвиткові Києва. Значний вплив мало й те, що тоді Київ перебував у складі різних держав: з 1569 року — Польського королівства, а з 1654 — Російської держави.

Слід згадати і про те, що епоха феодалізму не була часом суцільного мороку, як вважають буржуазні історики. Марксизм-ленінізм довів, що то був закономірний етап суспільного розвитку. Як свідчить історія Києва, народні маси і прогресивні діячі й тоді були рушійною силою суспільного розвитку, боролися за краще майбуття.

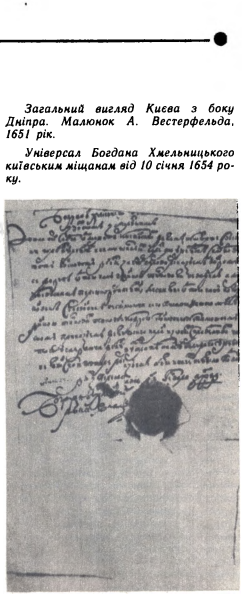
Ф. Енгельс відзначав, що економічне зростання міст зумовило прагнення їх жителів обмежити феодалів. Знайшло це свій прояв у запровадженні міського самоврядування — так званого Магдебурзького права, яке міське населення Києва дістало ще в кінці XV сторіччя. Події та факти свідчать про те, що введення і діяльність міського магістратського самоврядування в Києві відіграло в цілому позитивну роль на певних етапах історії міста. Але не слід забувати й про те, що правами і привілеями різні групи міського населення користувалися неоднаково. Першу групу складали найбільш заможні міські жителі — патриціат, якому фактично належала влада в місті. Другу, чисельнішу, так зване посполство, складали ремісники і торговці, а третю, найбіднішу частину експлуатованого населення називали плебеями. Жителі Києва, що підлягали магістратові, не були феодально залежними. Одночасно на території Києва жили кріпаки монастирів та інших феодалів. Такий поділ населення досить виразно проявлявся і в класовій боротьбі, зокрема під час народних повстань, що відбувалися на Україні в кінці XVI — першій половині XVII століття.

Та настав час, коли Магдебурзьке право з його привілеями і статутами стало перепоною на шляху централізації держави, «цього наймогутнішого політичного засобу швидкого розвитку всякої країни», як писав Ф. Енгельс. Київ перебував у складі Російської держави, в якій з XVIII сторіччя прискорився процес розвитку капіталістичних відносин. Старі порядки ставали на перепоні дальшому розвиткові міста. Царський уряд обмежував самоврядування, а в 1834 році Магдебурзьке право було остаточно ліквідоване, а управління переведене на основу загального Міського положення, яке існувало тоді в Росії.

І в умовах феодального ладу Київ відігравав важливу роль в історії українського народу та його зв'язках з іншими народами. У першій половині XVII століття Київ був найбільшим містом Придніпров'я, якому належала важлива роль завдяки стратегічному положенню на межі між Поліссям і Степом,

Загальний вигляд Києва з боку Дніпра. Малюнок А. Вестерфельда. 1651 рік.

Універсал Богдана Хмельницького київським міщанам від 10 січня 1654 року.



звідкіля здійснювала часті наскоки кримська орда. Правда, в джерелах неодноразово відзначалося, що литовські, а згодом польські власті не надавали належної уваги зміцненню цього оборонного пункту.

Основною заселеною частиною міста був Поділ, укріплений валами і частоколом. Оборонну службу несли міщани. На Подолі жили і працювали ремісники багатьох професій — ковалі, слюсарі, шевці, кравці, кушнірі, пекарі, винники та інші, що об'єднувались у відповідні цехи. Київ займав тоді одне з перших місць у виробництві товарів, призначених для продажу як у самому місті, так і в інших місцевостях України та за її межами.

Гамірне і велелюдне було тоді місто, адже стояло на перехресті важливих торговельних шляхів. Литовський урядовець, дипломат Михайло Литвин, що побував у Києві 1550 року писав: «Київ багатий на іноземні товари, бо немає шляху більш звичного, як стародавній, давно прокладений і добре відомий шлях, що веде із Чорноморського порту, міста Кафи, через ворота Таврії та Таванський перевіз на Дніпрі, а звідти степом до Києва...» В XVII столітті Київ відігравав важливу роль в економічних зв'язках українських земель з країнами Західної Європи. Визначний був внесок міста і в економічні зв'язки України з Росією. З півночі доставляли у Київ хутра (соболині, боброві, горностаєві та інші), шкури, найчастіше юфту, полотно, кінську збрую, вироби з металу й дерева та інші товари, якими користувалися не тільки на Україні,— їх вивозили і в інші країни Європи, передусім у балканські. Головним чином через Київ з України у різні місцевості Росії, зокрема в Москву, везли на продаж борошно, пшоно, хміль, віск, мед, рибу, дьоготь, селітру, сіль, вироби київських майстрів — гончарний і скляний посуд, шуби, каптани тощо. Київ відігравав провідну роль у транзитній торгівлі «східними» товарами — шовковими та вовняними виробами, саф'яном, попонами, бакалійними товарами тощо.

Розвиток у Києві ремесел, промислів і торгівлі створював умови для економічної й політичної активності міського населення. Місто стало провідним центром суспільно-політичного і культурного життя на Україні. Цьому сприяло і те, що Подніпров'я з кінця XVI і в XVII столітті перетворилося на арену активної боротьби народних мас проти соціального і національного гноблення.

У другій половині XVI і на початку XVII століття на українських землях, що перебували в складі шляхетської Речі Посполитої, посилювався феодально-кріпосницький, національний та релігійний гніт. Польські правлячі кола, ввівши церковну унію 1596 року, шляхом насильного окатоличення й полонізації намагалися послабити й зломити прагнення українців та білорусів до єдності з російським народом. Православне населення Речі Посполитої зазнавало політичного та економічного гноблення, їх релігійні почуття зневажалися.

На Україні посилюється народна боротьба проти порядків, що їх насаджували іноземні загарбники. Важливу роль у цій боротьбі відігравали братства, створені в містах України та Білорусії. Особне місце займало київське братство, створене 1615 року, а також школа при ньому. Членами і засновниками братства були видатні вчені того часу — Захарій Копистенський, Тарас Земка, Ісеніїл Курцевич, Іов Борецький та інші. До братства з Військом Запорізьким вступив гетьман Петро Сагайдачний, що також сприяло піднесенню його авторитету. Саме завдяки діяльності братства в 1620 році було відновлено, всупереч політиці польських властей, Київську православну митрополію, київську православну митрополію очолив Іов Борецький, а єпископами на Україні й Білорусії тоді стали такі відомі суспільно-культурні діячі, як Мелетій Смотрицький, Ісайя Копинський, Ісеніїл Курцевич.

Майже одночасно з братством у Києві відомий тогочасний культурний діяч Єлісей Плетенецький заснував друкарню при Києво-Печерській лаврі, книги якої розповсюджувались на Україні, в Білорусії, Росії та балканських країнах — Болгарії, Сербії, Далмації, Валахії і Молдавії.

1632 року Київська братська школа об'єдналася із школою, що її створив Петро Могила при Печерській лаврі, і з того часу Києво-Могилянська колегія стала вищим і на довгий час єдиним навчальним закладом у Східній Європі. Її вихованці зробили визначний внесок у розвиток освіти, науки і культури не тільки України, але й у Білорусії та балканських країн. Про цей заклад Б. Хмельницький в листі до російського царя Олексія Михайловича 27 травня 1654 року писав, що звідти «многие изыдоша в целомудрии и любомудрии (чесні та мудрі — Ф. Ш.)... твоєму царскому величеству, к службе угодны».

Слід сказати, що на початку XVII століття з Києва лунають заклики до єдності України з Росією. В 1620 році, перебуваючи у Києві, гетьман Петро Сагайдачний в листі до царя Михайла Федоровича висловив бажання козаків і міського населення: «...помятуюче то, как предки их прежним великим государям царям и великим князям российским повинность всякую чинили... также и они царскому величеству служити готовы против всяких его царского величества неприятелей». Митрополит київський Іов Борецький у листі до царя від 24 серпня 1624 року просив підтримати українське й білоруське населення в боротьбі проти унії і католицизму, а також відзначив, що серед населення «та мысль крепка, что они все государевой милости рады и под государскою рукою быть хотят». Прагнення до возз'єднання з Росією виявлялося й під час селянсько-козацьких повстань, в яких активну участь брали й кияни. Так, одним з керівників повстання 1637 — 1638 років був киянин Й. Путивлець, а його полк, як свідчить сучасник, бунтарським духом перевершував усі інші і до його складу, між іншим, входили досвідчені у військовій справі донські козаки». Польський гетьман магнат Потоцький, який придушував повстання, прибувши у 1637 році до Києва, назвав місто «центром заколоту» і наказав посадити на палю «начальників бунту» — киян Кизиму із сином, а третьому — Кушу — відрубати голову. Але жорстокість ворогів не зломила волелюбних устремлінь українського народу, які з новою силою вибухнули в роки визвольної війни українського народу 1648 — 1654 років.

В історії народів і країн є події, які знаменують початок важливих етапів у їх розвитку. До таких епохальних подій належить визвольна війна українського народу 1648 — 1654 років, яка завершилася возз'єднанням України з Росією. Хід визвольної війни, її прогресивний характер визначало те, що у боротьбі проти іноземного гніту активну участь взяли селяни, ко-

зацтво, трудове населення міст, тобто народні маси. Возз'єднання України з Росією було підсумком закономірного історичного розвитку братніх російського та українського народів. У названі події визначний внесок зробили кияни, а це є ще одним переконливим доказом важливої ролі Києва і на цьому етапі історичного розвитку суспільства.

Населення міста брало активну участь у боротьбі з ворогом. Вже у травні 1648 року Київ і навколишня територія були очищені від польських військ. І в наступні роки активність киян у боротьбі з польсько-шляхетськими військами не зменшувалась. Так, влітку 1649 року у похід пішли з міста всі дорослі, а «залишились тільки старики та малятаю, як писав один із сучасників. Про участь жителів Києва у визвольній війні свідчить і те, що навіть до кількісно обмеженого реєстру Війська Запорізького в місті було записано 510 козаків. Документи свідчать також про те, що кияни брали участь не тільки в боях, але й у виробництві та доставці козацькому війську продовольства, шабель, пороху, олова тощо.

У період визвольної війни і після її завершення гетьман України Богдан Хмельницький надавав значної уваги зміцненню обороноздатності Києва. Зокрема полковниками Київського козачого полку призначав досвідчених і рішучих воїнів — Михайла Кричевського, який героїчно загинув під Лоєвом, Антона Ждановича.

Спираючись на історичні традиції, Б. Хмельницький називав Київ «містом столичним», «містом нашим столичним», «стародавньою столицею князів руських». Гетьман неодноразово наголошував на великому значенні єдності «стародавньої Русі, на авторитеті таких київських князів, як Володимир Великий, Ярослав Мудрий, Всеволод Ярославович, Володимир Мономах. Безумовно, з Києвом гетьман пов'язував і вирішення такого назрілого питання, як возз'єднання України з Росією. Та з різних причин резиденція Б. Хмельницького та вищі урядові установи тодішньої України містилися не в Києві, а в Чигирині.

Ще до визвольної війни Б. Хмельницький відвідував Київ і підтримував зв'язки з жителями міста, а під час війни його зв'язки з киянами стали регулярними. Факти, події свідчать, що прагнення і дії киян і гетьмана збігалися. Так, у кінці травня і на початку червня 1648 року в Москву надходили вісті про те, що у Києві, Чернігові та інших містах «та мовля й желеніе есть, чтобы им всем быть под твоею царскою высокою рукою». І це прагнення дістало вияв у першому листі Б. Хмельницького до російського царя від 8 червня 1648 року, в якому він писав: «Зичили бихмо собі самодержця господаря такого в своій земли, яко ваша царская вельможность...». У грудні 1648 року Б. Хмельницький, повертаючись з походу, прибув до Києва, де його урочисто й радісно вітало населення міста. І не випадково у грудні з Києва у Москву було направлене перше посольство, яке мало вести переговори про возз'єднання України з Росією. З приводу цього гетьман і російський уряд обмінювались посольствами і в наступні роки. Але щоб прийти до остаточного рішення, російському урядові довелося розв'язувати складні міжнародні та внутрішні проблеми, тому питання про возз'єднання України з Росією набрало практичного характеру з початку 1653 року.

Урочистий акт возз'єднання України з Росією мав відбутися у Києві. Про це, зокрема, говорив російському посольству наказний кальницький полковник Іван Федоренко, який 3 грудня 1653 року спеціально з дорученням гетьмана приїхав у Путивль: «А крест де гетьману целовать, что им быть под государевою высокою рукою, в Киеве, в соборной церкви Софии премудрости божии или в Печерском монастыре, или в Переяславе». Однак з різних причин, головним чином через воєнні дії, раду, в якій взяли участь генеральна та полкова козацька старшина, рядові козаки, переяславські жителі, представники української шляхти і духовенства, мешканці навколишніх сіл, було скликано в Переяславі 8 (18) січня 1654 року. На ній були присутні й представники Києва і Київського полку.

16 січня 1654 року до Києва прибув боярин В. В. Бутурлін, який очолював російське посольство на Україні. Його урочисто зустріли кияни. А наступного дня у присутності боярина «город Киев со всеми людьми под государеву высокую руку приняли, и сотников, и ясаулов, и атаманов, и козаков, и мещан к вере (до присяги. — Ф. Ш.) привели». Київський полковник і наказні полковники присягнули на вірність союзу з Росією ще у Переяславі.

Під час визвольної війни Б. Хмельницький видав ряд універсалів з підтвердженням права Києва на самоуправління та привілеї. Становище міста особливо непокоїло його після того, як воно було захоплене, зруйноване і пограбоване влітку 1651 року литовськими військами Радзівілла. І щоб полегшити становище Києва, гетьман видав універсали, які звільняли місто від ряду повинностей. Після возз'єднання України з Росією посланці з Києва прибули в Москву з листом Б. Хмельницького, що був адресований цареві, одержали в травні 1654 року підтвердження наданих раніше прав і привілеїв містові.

У серпні 1653 року Б. Хмельницький звернувся до російського уряду з проханням прислати у Київ воєвод, а з ними — ратних людей. Рішення з приводу цього російський уряд прийняв і в лютому наступного року перші російські воєводи-бояри Ф. С. Куроччін і Ф. Ф. Волконський, а з ними — близько трьох тисяч стрільців, солдат та інших служилих людей із зброєю та бойовими припасами прибули до Києва. Населення міста зустріло їх біля Софійського собору. Воєводи розповіли «всяким служилым и жилецким людям» Києва про мету свого прибуття. Кияни, як доповідали воєводи цареві, «твоей государевой милости обрадовались». Призначення російських воєвод саме у Київ свідчило про те, якого великого політичного, стратегічного і міжнародного значення надавали місту гетьман і російський уряд.

Царський уряд забороняв воєводам втручатися у внутрішні справи України, в тому числі Києва. Вони мали розпочати будівництво фортеці (замку), в якій у разі небезпеки могли б знайти захист і жителі Києва.

Ми вже згадували про те, чому укріплення Києва не відповідали обороннім потребам. Польські воєводи мали невелику фортецю на Замковій горі. Міщани займалися оборонними спорудами переважно на Подолі, митрополит — укріпленням своєї резиденції — Софії, а Печерський і Михайлівський монастирі перетворились на своєрідні невеликі замки. Жодне укріплення

не відповідало вимогам часу. Російські воєводи за участю київської козацької старшини і міської адміністрації обрали місце для будівництва нового замку на Старокиївській горі, де були колись гради Володимира і Ярослава.

Будувати фортецю почали в лютому 1654 року. Як повідомляли воєводи в Москву, разом з «государевыми ратными людьми» у будівництві брало участь населення Києва та його околиць. Для цього доставляли будівельний матеріал, виділяли теслярів «сколько человек пригоже». У кінці березня воєводи повідомляли, що «острог весь и башни поставили», а мости ще будують і рови копають.

Спорудження фортеці значно зміцнило оборонну систему міста. Павло Алеппський, який перебував у Києві влітку 1654 року з антіохійським патріархом Макарієм, писав, що фортеця «укріплена деревʼяними стінами, ровами і міцними баштами. Московітяни мають світлий розум, подібно до франків, бо вони винайшли пристрої цієї фортеці, яких ми не бачили в інших країнах». Після цього автор подає опис забудови і пристроїв фортеці.

У другій половині XVII століття почали будувати фортецю на Печерську. На початку XVIII століття спорудження її було завершено. Її залишки у вигляді валів та Московських воріт існують донині. Згадані укріплення дали можливість розширити межі Києва, що відіграло важливу роль в економічному розвиткові міста.

За складних міжнародних обставин, в умовах частих воєн Київ перетворився на важливий опорний пункт боротьби Росії та України проти іноземних завойовників, яким не вдалося захопити місто. Зростання ролі Києва відзначили сучасники, зокрема Б. Хмельницький.

Київ завжди відігравав важливу роль у зміцненні звʼязків українського народу з іншими народами. Після воззʼєднання України з Росією значення міста в цьому процесі посилилось, набрало різнопланового характеру.

Місто перетворилось на один з важливих адміністративних центрів. Київським воєводам підлягали воєводи і російські гарнізони в інших українських містах. Певною мірою під контролем київських воєвод, а з початку XVIII століття — губернаторів перебувала й автономна гетьманська адміністрація Лівобережної України. З воззʼєднанням в кінці XVIII століття правобережної України з Росією Київ став центром цієї частини України.

З другої половини XVII, а ще помітніше у XVIII столітті зростає роль Києва в економічному житті України, яка стала складовою частиною загальноросійського ринку. То був час, коли в місті поряд з ремеслами розвивалися підприємства мануфактурного характеру, що свідчило про перехід до вищої, капіталістичної форми виробництва.

З часу перебування Києва в складі Росії зростає його роль в загальноросійських торгових звʼязках із зарубіжними країнами. Саме Києву, що стояв на міжнародних торгових шляхах, належала важлива роль у торгівлі з балканськими країнами, Близьким Сходом, Польщею, Угорщиною, Чехією.

Слід відзначити, що через Київ ішов багатотисячний потік переселенців у Росію і на Україну з інших країн, особливо з Балканського півострова. Значна частина виходців з інших країн оселялася в Києві.

Київ був не тільки політично-адміністративним та економічним центром. Провідну роль відігравало місто й у культурному житті українського народу в його звʼязках з іншими народами. Після ліквідації іноземного гніту ця роль Києва зростає, що добре видно на прикладі діяльності Києво-Могилянської колегії, яка з 1708 року була перетворена в Академію і ще довгий час була єдиним вищим навчальним закладом на Україні і в Росії. Тут у різний час працювали викладачами такі видатні діячі культури, науки, літератури, як Сімеон Полоцький, Інокентій Гізель, Іоанікій Галятовський, Лазар Баранович, Феофан Прокопович, Стефан Яворський, Дмитро Ростовський, Георгій Кониський, та багато інших. Їх діяльність була знана не тільки на Україні, але й поза її межами. В Академії навчалася молодь з усіх українських земель, незважаючи на те, що перебували вони у складі різних держав, а також юнаки Росії, Білорусії, Сербії, Чорногорії, Далмації, Болгарії, Молдавії, Валахії, Греції і Близького Сходу. Цей навчальний і науковий заклад зробив визначний внесок в історію міста.

Широкого розповсюдження дістали численні видання українських друкарень. Оригінальна київська художня школа здобула широку популярність. Своєрідною була музична творчість в Києві, яка знайшла в XVII — XVIII століттях поширення в Російській державі та поза її межами.

З XVIII сторіччя, хоч і повільно, але відбувалися більш істотні зміни в плануванні і забудові міста. Ряд споруд того часу і зараз є окрасою Києва, викликають захоплення наших сучасників.

Кращі надбання Києва в різних галузях життя, були продовжені й збагачені прогресивними силами наступних поколінь, які доклали чимало знань та умінь, щоб піднести місто на ще вищий рівень.

Києво-Печерська лавра. Гравюра на міді.

Патерик. Київ, 1702 р.

Нещодавно редакція нашого журналу одержала листа: «Шановні товариші! Я отримую багато листів з України, які містять прохання розповісти про роботу науково-спортивної експедиції «Комсомольської правди». Міцніє зв'язок експедиції з деякими виробничими колективами України — «Арсеналом», Мукачівською лижною фабрикою. Хотів би через журнал «Наука і суспільство» подякувати нашим доброзичливим авторам і, так би мовити, сплатити давній борг перед українським читачем — розповісти про експедицію, наші плани на майбутнє. З повагою — Дмитро Шпаро, начальник полярної експедиції газети «Комсомольская правда», кандидат фізико-математичних наук, лауреат премії Ленінського комсомолу, заслужений майстер спорту СРСР».

І у редакційному портфелі є чимало листів наших читачів, які цікавляться справами полярної експедиції, два крила якої — науковий пошук і романтика — дедалі міцніють. Виконуємо ваше прохання, шановні товариші.

Північні одіссеї

Мис Челюскін — ще не Північний полюс, це — північний кордон Європи та Азії. Названо його на честь Семена Челюскіна — штурмана Великої Північної експедиції, що її спорядила Росія ще на початку XVIII століття. На мисі лежить здоровенна брила білого кварцу як позначка самої природи, а поруч — гурій, споруджений із чорної сланцевої плитки Руалом Амундсеном. Славетний норвежець називав російського штурмана «надзвичайно здібним та енергійним». Для нас сам Амундсен багато в чому вчитель.

Так ось, тут, на історичному мисі, в травні 1970 року, коли ми розмірковували про Амундсена та Челюскіна, раптом подумалось: а чи не можна пройти на лижах від берегів Радянського Союзу до Північного полюса? І чи не варто створити експедицію, яка б зайнялася підготовкою такого маршруту, а потім пройшла б його? Коротше кажучи, на Челюскіні ми засукали рукава, щоб через дев'ять років дійти до полюса.

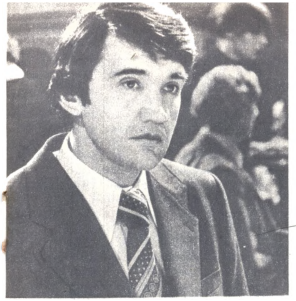
Потрапили ми на «край землі» так. Нас було п'ятеро, і ми бігли на лижах по холодній тундрі Таймирського півострова. Із здивуванням, захопленням та острахом рухалися по міцній непорушній кризі моря Лаптєвих. Оглядали острови «Комсомольской правды», де в тридцятих роках працювала полярна станція, названа так само, як і архіпелаг,— іменем нашої центральної молодіжної газети. Скінчили п'ятсоткілометрову подорож на мис Челюскін і сонячної, дуже морозної ночі заворожено дивилися, як вітер здіймає сніг, і, кружляючи, відносить його на Північ.

У ті дні «Комсомольская правда» святкувала свій 45-річний ювілей. Фотографії та камінчики з далекого архіпелагу були нашим дарунком редакції. Багатогодинні бесіди звелися до такого простого діалогу: «Ну як, підемо далі?» — «Підемо обов'язково».

У 1971 році при газеті було створено, як ми казали, громадську полярну експедицію. Це означає, що люди у ній працюють у час, вільний від роботи. Я, наприклад, математик, доцент Московського інституту сталі і сплавів.

Утвердилася за експедицією ще назва «науково-спортивна». Гадаю, що слово «спортивна» пояснювати не варто, науковою ж вона є тому, що в умовах автономного лижного переходу у високих широтах об'єктом вивчення стає сама людина — її психіка, нервова система, фізичний стан, раціони харчування, спорядження тощо.

Науковим шефом став у нас Олег Георгійович Газенко — академік, директор Інституту медико-біологічних проблем Міністерства охорони здоров'я. Лікарі інституту з того часу спостерігають за нами — проводжають у походи, зустрічають, обстежують. Пригадую 30 квітня 1979 року. До полюса



Начальник експедиції Дмитро Шпаро.

Фото В. РАХМАНОВА.

●

Семірка переможців на Північному полюсі. Зліва направо: В. Давидов, В. Леденьов, Ю. Хмелевський, В. Рахманов, Д. Шпаро, А. Мельников, В. Шишкарьов.

Фото А. МЕЛЬНИКОВА.

●

1973 року було знайдено склад продуктів 1900 року.

Фото В. ВЛАДИМИРОВА.

залишилася третина шляху — п'ятсот кілометрів. Над нами літак, і ось на парашуті спускається незапланований ящик. Ми раді: певне, щось смачне, домашнє для нас, голодних та здичавілих. Виявилося, що він дощенту набитий психологічними тестами, мало того, сам ящик зветься зовсім не ящиком, а «сходинкою», по якій у дні відпочинку ми повинні підніматися по тисячі разів.

У 1971 році ми були на Північній Землі, а в наступному році ступили на рухому кригу протоки Лонга, яка розділяла материк та острів Врангеля, ступили на дрейфуючі білі поля, розкраяні чорними каналами та розводдями. Колись, рятуючи людей, які зостались на острові, пройшов через протоку мужній американський капітан Роберт Барлетт. Він ішов з ескімосом Катактовіком на собачій запряжці. «Доводилося кликати на допомогу,— писав Барлетт,— все двадцятирічне тренування, набуте мною під час плавання по Ньюфаундленду та арктичних подорожей з Пірі, щоб справитися з ополонками, що зустрічалися постійно». Ми стали другими, хто по кризі перетнув підступну протоку, і цим відповіли собі на принципове питання: «Чи можна йти на лижах по дрейфуючій кризі?»

Так, можна!

Через чотири роки та лонгівська лижня ніби була продовжена. Залишивши за спиною північні коси острова Врангеля, ми пройшли у відкритий океан і за двадцять днів дістались до дрейфуючої радянської станції «Північний полюс-23». Стиковка була важкою, адже нас несла крига, житлова крижина теж рухалася, жовті будиночки ми побачили лише з відстані один кілометр. Подібного переходу Арктика не знала.

Ось і перелічив я зимові етапи підготовки до полюсного кидка. Але як же підбиралися люди?

У школах Північної Норвегії та в школах південної радянської республіки Таджикистан мені ставили одне і те ж запитання: як ви знайшли один одного? Хвилює воно юних людей, які вступають у велике життя. Потрібні їм надійні товариші, однодумці. Погано бути самому.

Великий Амундсен не брав у свої полярні подорожі людей, молодших від 30 років, вважаючи, що його товаришем необхідні не лише стійкість, мужність, воля, але й життєвий досвід, вміння долати незгоди та біль у собі. Амундсен казав, що єдине, на що не шкода витрачати час,— це добір людей. Найважче створити колектив — це я добре розумів.

Колектив створюється в спільній роботі — теж, вважай, тривіальна істина.

Експедиція вимагала від нас постійного напруження, і воно було не всім під силу. У 1972 році в небезпечному лонгівському переході згуртувалися четверо із семірки, яка згодом вирушила до Північного полюса. 1976 року з'явилися ще два учасники майбутньої епопеї.

З полюса до Москви ми повернулися переможцями, і нас зустріли жартом: «Шпаро все передбачив, ішли семеро, а сім — число щасливе».

Але як же з'явився сьомий, який зробив себе і нас щасливими?

Мабуть, про це я й розповім, і моя розповідь буде відповіддю не тільки на запитання — як ми знайшли один одного, але й на інше, не менш сакраментальне — як стати щасливим?

У 1975 році в «Комсомольскую правду» надійшов лист. Слід сказати, що газета — alma mater експедиції — багато писала про нас, про Північ, про романтику подорожей, про великих та безстрашних піонерів Півночі, героїв нашої історії, і, зрозуміло, листів від читачів теж надходило чимало. Так от, писав хлопець з маленького містечка Лепси, з Казахстану. Про існування такого міста я й не підозрював, але лист вразив мене поетичністю, змістовністю. Василь Шишкарьов — молодий робітник — писав, що давно стежить по газеті за експедицією, що хоче приєднатися до нас і піти на Північний полюс. Я відповів йому ласкаво, але твердо — навряд чи знайдеться для тебе місце, треба бачити людину в роботі, ми регулярно тренуємося, ми не шкодуємо себе, готуючись до маршрутів, а як же ти підеш з нами? І взагалі, що ти вмієш? Нам потрібен радист, потрібен штурман. Ми виберемо людей із складу, який готує перехід, а не з тих, хто просто хоче піти до Північного полюса.

Він писав ще і ще. Він був на рідкість упертим. Він здійснив фантастичні речі: взимку сам-один перетнув на лижах озеро Балхаш і всю казахську зиму спав на вулиці.

«Гаразд, ми візьмемо тебе влітку

в Арктику»,— пообіцяв я йому. Але Василь захворів. «Приїзди в Москву, вилікуємо»,— запросив я. Він не хотів приїжджати хворим, не хотів допомоги. Я розсердився на нього: «Як знаєш, було б запропоновано».

Через півроку він зателефонував мені додому і запитав, чи можна прийти на бігове тренування. Я сторопів: «Ти де?» — «У Москві, влаштувався працювати в шлях управління, отримав тимчасову прописку. То можна?» — «Приходь»,— розвів я руками.

Вечорами, які не були зайняті тренуваннями, він ходив у радіоклуб і вивчав азбуку Морзе. Ми зробили з нього запасного радиста. Потім виявилося, що радистів в експедиції занадто багато, а от штурманів не вистачає, і тоді Василеві довелося вивчити тригонометрію на сфері і познайомитися з мореходною астрономією — він став запасним штурманом. Роки минали. Шишкарьов возився з одягом, наметами, спальними мішками, примусами та всім іншим господарством. Він став другим завгоспом.

На Північний полюс збиралося шестеро, але всі сказали: «Візьмемо Василя».

На полюсному маршруті я довідався, що він пише гарні вірші...

Чи житимуть люди на дрейфуючій кризі?

Через деякий час після нашого повернення з полюса радянське радіо звернулося до своїх слухачів у Сполучених Штатах Америки з пропозицією. «Героям Півночі ви можете поставити будь-які запитання, вони дадуть відповідь на них і, крім того, компетентне журі визначить три найкращі запитання. Переможців чекають призи — присвячені експедиції конверти із спеціальним погашенням та фотографії, зроблені на полюсі».

Усі запитання були доброзичливими та цікавими. Ось, наприклад, лист з Юніон-сіті (штат Нью-Джерсі) від Одонела Розалеса: «Мені одинадцять років і на різдво мені подарували короткохвильовий передавач. Я чув, що ви організували конкурс на найкраще запитання учасникам лижної експедиції до Північного полюса. Я хотів би спитати таке: яке продовольство та напої ви взяли із собою у похід?»

Відповідаючи на запитання хлопчика, ми дещо збентежилися. З напоїв у нас був лише спирт. Спирт — напій? Але він призначався, щоб розігрівати головки примусів і на маршруті інакше не використовувався. Воду для чаю та кави ми готували з талої води. Одонел був, очевидно, наймолодшим учасником змагань і вже за це отримав приз.

А ось запитання переможця із Салема (штат Орігон) Тоні Хемпхілла: «Чи вдалося членам експедиції з'ясувати щось про можливість проживання людини в Арктиці? Що могло б зробити високогірний клімат і умови Арктики придатними для людського проживання та привести в результаті до освоєння людством цих районів?»

Містер Хемпхілл влучив, як кажуть, у самісіньке яблучко, за що й отримав перше місце. Ми вважаємо, що наукова, навіть, якщо хочете, культурна цінність експедиції переважає її спортивний, рекордний характер. І Юрій Хмелевський, науковий керівник, і я, начальник,— обидва ми вчені, яких хвилюють проблеми нашої планети. Дрейфуюча крига — біла пляма на ній, що займає, до речі, чотири відсотки поверхні Землі.

Засобом пересування у нас були лижі. Стартова вага рюкзаків коливалася між 45 і 51 кілограмами. Підбиваючи нині підсумки наших трьох переходів по дрейфуючій кризі, ми робимо висновки про це агресивне середовище: класифікуємо кригу з точки зору пішохода, систематизуємо перепони, описуємо способи їх подолання. Але головний висновок, який не можна не зробити,— на океанських крижинах можна жити, по них можна пересуватися на лижах.

Чимало серйозних думок народжувалося під час тривалого шляху до Північного полюса. Крига та сніг чисті й прекрасні. Жодного разу протягом 76 днів ми не бачили слідів людини. Ще начальник радянської експедиції на Північний полюс 1937 року академік Отто Юлійович Шмідт, розповідаючи в Академії наук СРСР про свої враження, казав, що головна відмінність полюса — супокій, велич, вічність. Ми йшли й думали про те, що в наші дні існує реальна небезпека знищення протягом кількох годин усього, на створення чого природа витратила мільйони років, і що немає нічого важливішого, як боротьба за мир, яку проводять радянські люди.

Ми відчували себе представниками соціалістичної Батьківщини. Вона, могутня і прекрасна, була поруч. Але в той же час у безмежному холодному світі ми були маленькою живою піщинкою, яка, однак, перемагає могутні сили природи, і в цьому розумінні ми були представниками всього людства.

На Північному полюсі під ногами сходилися 360 меридіанів, ми були щасливі, що стоїмо тут, під червоним прапором, що даруємо перемогу своїй країні, що майже половина меридіанів біжить до берегів Вітчизни.

Скарб Едуарда Толля

Російський геолог Едуард Васильович Толль здійснив чимало подвигів. Проте головним подвигом його життя були пошуки Землі Санникова на схід від архіпелагу Де-Лонга, до якого, до речі, входить острів Генрієтти — місце нашого старту до Північного полюса.

«Мій провідник Джергелі,— писав Толль,— який сім разів літував на островах (Новосибірських.— Д. Ш.) і бачив кілька років підряд цю загадкову землю, на моє запитання: «Чи хочеш досягти цієї далекої мети?» дав таку відповідь: «Раз ступити ногою і померти».

Не буде занадто сміливим припустити, що й сам Толль в якісь хвилини життя зміг би відповісти на власне запитання так само, як відповів Джергелі.

1900 рік. Російська Полярна експедиція на шхуні «Заря», очолювана Толлем, ішла вздовж Таймиру. Перше російське судно пройшло повз мис Челюскін. Обстежуючи околиці материка, Толль припустив, що на півночі у морі мають бути землі. І справді, там лежав Великий архіпелаг, пунктир берегів якого з'явився на картах через 12 років — теперішня Північна Земля.

Удача, щастя, випадковість... Ні, не відкинеш ці поняття у полярних дослідженнях. Поспішати до примарної землі і пройти поруч

Західний Таймир. Під час відпливу.

●

Радіозв'язок з Арктики веде старший радист експедиції «Комсомольской правды» Леонід Лабутін.

●

Робота з металошукачами на острові Попова-Чухчина.

●

Знахідка на Таймирі.

Фото Д. ШПАРО.

з реально існуючими, ще не відкритими островами!

Найменшої спроби «заглянути» на північ не зробив начальник експедиції. Лише загадкова земля вабила його.

Ми на все життя запам'ятали кригу, що рухалася смертельним потоком біля острова Генрієтти, і, певне, не менш важкою та небезпечною, ніж наш старт, була висадка Едуарда Толля і трьох його супутників з байдарок на острів Беннета, що був неподалік. Вона відбулася щасливо, але на зворотному шляху в листопаді 1902 року, коли світло заступила довга полярна ніч, четверо героїв загинули, і рятувальні експедиції їх не знайшли.

Із щоденників Толля відомо, що перша зимівля «Зари» була біля західних берегів Таймирського півострова. Щоб навесні вирушити на собачих запряжках у глибину материка та берегом моря, передбачливий Толль заклав у вічну мерзлоту продовольчі депо. Перше було влаштоване на березі затоки Міддендорфа. «Тут я звелів закласти ящик з 48 банками консервованих щів, запаяний бляшаний ящик з 6 кг сухарів, запаяний бляшаний ящик з 6 кг вівсянки, запаяний ящик, що містить біля 1,6 кг цукру, 4 кг шоколаду, 7 плиток та 1 цеглинку чаю... Яма була позначена дерев'яним хрестом».

Цим першим депо екіпаж «Зари» не скористався.

Тепер повернемося до полярної експедиції «Комсомольской правды». Подорож 1972 року через протоку Лонга переконала нас у реальності полюсних планів, і ось улітку 1973 року, цілком зрозуміло, без лиж ми продовжили підготовку. У важкодоступних, ненаселених околицях Таймирського півострова випробували радіостанції, сонячні батареї, човни. Але, вирушаючи до глухих берегів Карського моря, ми не могли не подумати про те, що влітку, коли розкисає тундра і набухають ріки, людей тут майже не бувало. Тож давайте складемо план історико-географічних пошуків!

Одна з груп шукала депо Толля. Начальником її був Юрій Хмелевський, і мені дуже приємно, що серед чотирьох щасливців, які відшукали історичні продукти, була моя дружина Таня.

Вони виявили повалений стовп. Із землі, мов пень, стирчала його частина. На стовпі прочитали напис:

«Заря 1900», а поруч — ще один: «Звіробій 1929». Невже склад не зберігся?

Почали копати і на глибині 140 сантиметрів побачили ящики. За вечерею покуштували сухарі 1900 року — вони були чудовими. Як речовий доказ існування депо найменший ящик вагою 6,5 кг вирішили взяти з собою, інше залишили.

Частину стовпа «Заря», що впала, акуратно приклали до пасинка, що стирчав з-під землі, поруч закопали міцний стовбур плавнику і до нього капроновими мотузками прив'язали пам'ятний знак. Урочисто прибили табличку: «Історична пам'ятка. Виявлена і відновлена експедицією газети «Комсомольская правда». 1973 рік». Біля підніжжя склали кам'яний гурій. Хмелевський виголосив промову. Пролунав залп з ракетниць та рушниць... На узбережжі Карського моря з'явився пам'ятник першопроходцям Арктики. Він лаконічний, виразний, суворий. Пам'ятник ніби злитий з навколишнім середовищем, як і люди, яким він присвячений.

В «Комсомольской правде» на звіт експедиції зібралися полярники та вчені. Патріарх радянських полярників Іван Дмитрович Папанін відчинив історичну скриньку. В ній виявили вівсяні пластівці «Геркулес». З круп ці пластівці найніжніші — зберігаються не більш як п'ять місяців, так написано на коробках, в яких вони продаються. А тут 73 роки! Спеціалісти — харчовики та медики — заволоділи знахідкою. Їх захоплення збільшилося разів у десять, коли аналізи показали, що вівсянка не тільки придатна для їди, але й зберегла свій хімічний склад, їстівні властивості, вітаміни...

Наступного року спільна експедиція «Комсомольской правды» та Міністерства харчової промисловості СРСР знову завітала туди. Продукти зі складу Толля взяли, але... не всі. Частину консервів залишили до 1980, 2000 та 2050 року. А щоб не нудно було банкам у крижаному ув'язненні, додали до них цілий набір сучасних продуктів. Ненавмисний експеримент Толля перетворився в старанно спланований науковий дослід.

Що додати? У щоденниках Толля мова йшла про «консервовані щі». Точна назва страви — «Щі з м'ясом та кашею» — вся одвічна російська їжа одразу. «Перше разом з другим» так само, як і житні сухарі, як вівсянка, збереглося на п'ять з плюсом. Шоколад видався нам надзвичайно смачним.

Промайнуло шість років, ми досягли Північного полюса, проте не забули, що на Таймирському узбережжі на нас чекають продукти, закладені до 1980 року.

І ось в Інституті консервної промисловості йде дегустація. Фантастична дегустація. Їжу приготували з продуктів 1974 року. Потім були щі та м'ясо з кашею, що зберігалися 80 років. А на десерт — цукерки 1941 року. Ні, ні, до складу Толля вони стосунку не мають, про них я розповім трошки пізніше.

Наш слух радують слова:

— Неймовірно. Чай — делікатний продукт — через шість років повністю зберіг свою ароматичну та смакову гаму.

Ех, якби можна було Едуарда Васильовича Толля запросити на сьогоднішній обід!

Таємниця експедиції Володимира Русанова

1912 рік. Наче чайка, летить під вітрилами від берегів Росії до архіпелагу Шпіцберген маленьке судно «Геркулес».

Оглянуто острови. Поставлено заявочні стовпи на кам'яне вугілля. Начальник експедиції Володимир Олександрович Русанов з гордістю повідомляє про результати досліджень. Здавалося б, арктичний, такий вдалий похід закінчено...

Проте ні... Залишивши за кормою Шпіцберген, «Геркулес» рушає не до надійної мурманської гавані, а до північної точки Нової Землі — мису Бажання.

Офіційна програма походу не передбачала плавання по сибірських морях. Але так уже повелося в експедиціях Русанова, що разом з офіційною програмою існував ще власний план начальника експедиції.

На кораблі — чудовий капітан Олександр Степанович Кучин, славетний учасник походу Руала Амундсена до Північного полюса і давній друг Русанова. На судні — наречена Володимира Олександровича француженка Жюльєтта Жан, лікар та натураліст експедиції. З ним — десятеро товаришів. Усі молоді, дужі та здорові. Всі готові йти за начальником. І головне — власний хідкий корабель...

Давній намір дослідника вийти з Атлантики в східні моря Північного Льодовитого океану, пройти по них до Берінгової протоки перетворюється у тверде рішення.

Славетні попередники Русанова — Норденшельд, Нансен і Толль — пробивалися на схід поряд з берегами Сибіру. Але він, піонер, відкривач, ішов власною дорогою. Не вздовж берегів материка, а океанськими просторами. Північніше від усіх визнаних трас. Можливо, там менше криги, вважав Володимир Русанов.

Тепер відомо, що в деякі роки крижана обстановка складається саме так, «за Русановим», і нерідко радянські атомні криголами ведуть судна його маршрутом. Але тоді малюк «Геркулес» був усього лиш розвідником. На широті мису Бажання хоробрий корабель ввійшов у Карське море.

Він пройшов добру половину Карського моря. «Посередині», на невеличкому острівці, що не був позначений на карті, русановці поставили знак з написом «Геркулес 1913 рік».

І все.

«Геркулес» не повернувся. Корабель та його екіпаж зникли. Що сталося серед нескінченної криги? І де шукати слідів полярної трагедії? Чи досяг «Геркулес» Північної Землі, можливо, відкривши її? Чи течія віднесла корабель в океан? А можливо, екіпаж залишив його й загинув у дорозі, у безнадійній боротьбі з кригою?

На ці питання немає відповіді. Поки що немає. Пошуки слідів експедиції Русанова тривають.

У 1973 році, коли загін Хмелевського шукав склад продуктів 1900 року, дві інші групи експедиції оглянули західне узбережжя Таймирського півострова, сподіваючись відшукати сліди експедиції Русанова. Вихідних точок для пошуку було дві: острівець, що на ньому Русанов поставив знак, та другий, де в 1938 році були знайдені документи двох матросів з русановського екіпажу — Попова-Чухчина).

У 1973 року жодних слідів «Геркулеса» ми не знайшли. Проте пошуки продовжували влітку в 1974, 1975, 1977, 1978 та 1980 роках.

Західне узбережжя Таймиру — край чайок, тундри, холодного

моря, криги та снігу. Захоплюючий край! Наші історико-географічні роботи були справою захоплюючою. До того ж — результати! Вони воістину надихають.

Поміж островами Геркулес та Попова-Чухчина, на вузькому кам'янистому мисі материка, ми відшукали третю стоянку, і вона розповідає багато. Очевидно, з 1912 на 1913 рік судно Русанова зимувало в архіпелазі Мона, неподалік острова Геркулес, очевидно, навесні люди прийшли на острів, відкритий ними, і «застовпили» його. Розтала крига, і на судні або на човнах вони вирушили на захід до людей, до гирла ріки Єнісей.

На островах Геркулес та Попова-Чухчина ми знайшли чимало реліквій експедиції — багор, залишки нарт, пляшечку з-під французьких парфумів з ліками, якір, певне, з форменої куртки капітана Кучина. На трьох стоянках Русанова ми поставили пам'ятники на честь російських героїв. На металевих плитах напис: «Полярному досліднику В. О. Русанову, капітану О. С. Кучину, екіпажу судна «Геркулес». Нащадки пам'ятають».

Чи триватимуть пошуки?

Звичайно. На острові Попова-Чухчина є озеро, саме на його березі в 1938 та 1977 роках було знайдено багато предметів експедиції, що зникла. Шкода, що саме озеро розтає нечасто. В 1978 році ми привезли сюди помпу, качали воду і знизили рівень води на один метр. Нижче лежала крига, а на оголеному схилі знайшли рештки одежі.

А от у 1980 році озеро вкривав твердий панцир, навіть натяжку на танення криги не було. Доведеться побувати тут ще раз. А втім, плани подальших пошуків слідів експедиції Русанова пов'язані не лише з островом Попова-Чухчина. Я дуже хотів би розповісти українським читачам про нові знахідки, в які сам вірю.

«Чи збираєтеся ви йти на Південний полюс?»

Це запитання ми почули вже від перших людей, які зустріли нас після повернення з Північного полюса. Тоді ми не збирались. Побувавши на вершині планети, звичайно, думаєш і про її денце. До питання про Південний полюс, яке носиться довкола нас, мов метелик біля квітки, ми поступово звикаємо і вже взялися за книги про Антарктиду.

Нам хотілося б здійснити ще один наддалекий перехід по дрейфуючій кризі Північного Льодовитого океану, можливо, трансарктичний.

Я пишу ці рядки буквально через тиждень після свого повернення з Північної Землі. Там, згідно з постановою ЦК ВЛКСМ, відбувався учбово-тренувальний збір учасників полярної експедиції газети «Комсомольская правда». На цій Північній Землі, яку міг відкрити і не відкрив Едуард Толль, яку відкрили російські моряки в 1913 році, а нанесли на карту рівно п'ятдесят років тому радянські полярники — Г. О. Ушаков, М. М. Урванцев, В. В. Ходов та С. П. Журавльов.

Північна точка Північної Землі — мис Арктичний. До полюса звідси 920 кілометрів та ще 760 до Канадського архіпелагу. Трансарктичний лижний перехід цілком можливий і, як будь-який тривалий перехід по дрейфуючій кризі за умови належної підготовки учасників, може стати дуже змістовним.

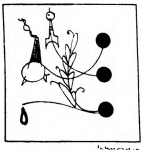
Ще рано вести мову про те, підемо ми ще раз по кризі чи ні. Але одне цілком ясно: історико-географічні роботи експедиції газети «Комсомольская правда» триватимуть.

Улітку минулого року на одному з островів Карського моря ми виявили здоровенний ящик з цукерками 1941 року. Навдивовиж смачні шоколадні кульки, про які я вже згадував, і стали десертом до обіду з продуктів, узятих з депо Толля.

Ящик з цукерками ми знайшли на скелях. Їх зберегли низькі і постійні температури арктичного повітря. Але як потрапили вони на острівець, невідомо. Очевидно, це слід війни, яка не обминула стороною радянські арктичні моря. Тут загинули наші судна, ящик — не перша знахідка, позначена 1941 роком.

Сподіваюся, що попереду — не лише нові маршрути експедиції «Комсомолки», але й нові інші експедиції.

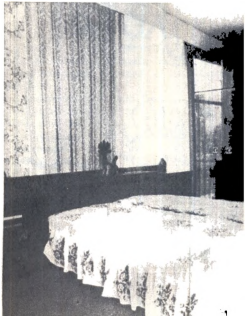
Дмитро ШПАРО.

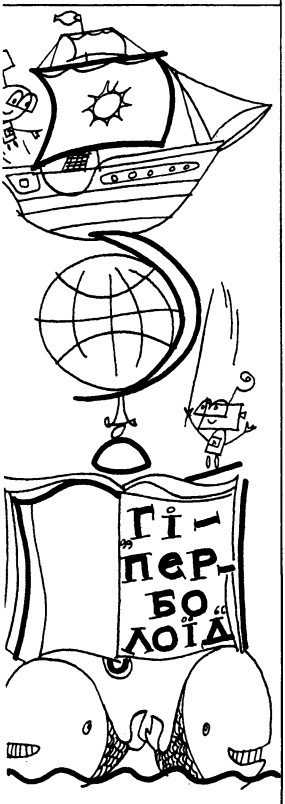


На потоці — «Соната»

На цьому фото ви бачите один з наборів меблів, що їх випускають підприємства республіки. Цей красивий гарнітур має назву «Соната». Його розробили київські конструктори, а виготовляє колектив Білоцерківської меблевої фабрики.

— Новий набір ми взяли на виробництво чотири роки тому,— розповідає головний інженер підприємства Л. С. Василенко. — Застосовуємо цінні породи дерев, зокрема червоне дерево, та інші сучасні матеріали. Приємно, що наша «Соната» одержала Знак якості. Щороку відправляємо у магазини близько трьох тисяч спальень. Відгуки громадян хороші. У 1983 році конструктори обіцяють передати нам для випуску новий, ще кращий меблевий набір.





Наукові консультанти АД:
В. П. ДЕРКАЧ, доктор технічних наук;
М. М. КРУГЛИЦЬКИЙ, доктор хімічних наук;
К. О. ІВАНОВ-МУРОМСЬКИЙ, доктор біологічних наук.

Про результати роботи Академії Допитливих у 1981 році

«Турнір ерудитів» зацікавив багатьох читачів «Гіперболоїда» — до редакції надійшло чимало листів. Їх уважно переглянули і належним чином оцінили наукові консультанти АД.

Отже, називаємо прізвища переможців — дійсних членів Академії Допитливих:

Р. ЦАП (с. Перегінське, Рожнятівський район, Івано-Франківська область); І. ЛУПАШКО (Чернівецька область, Кіцманський район, село Холівище); М. ГАЙДУЧОК (Львівська область, Нестерівський район, село Гійче); В. ШЕВЧЕНКО (м. Бердянськ Запорізької області); О. Дмитренко (м. Мена Чернігівської області); Я. РУДАН (м. Кіцмань Чернівецької області); Ф. СЕМЕНЕНКО (смт. Кушугум, Запорізької області); М. СТЕФАНЦЕВА (м. Кам'янець-Подільський).

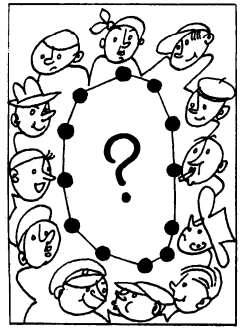
●

Ми вітаємо переможців і нагадуємо, що всім їм буде надіслано дипломи дійсних членів Академії Допитливих редакції журналу «Наука і суспільство».

Наш турнір закінчився. Протягом багатьох місяців ви разом з нами мандрували неосяжною країною, назва якої — Наука. Ви здолали чимало перешкод на цьому шляху. І головні серед них — складні запитання і завдання, які, на жаль, не всім були до снаги.

Починаючи конкурс, ми попереджали: для того, щоб брати активну участь у наших засіданнях і для виконання завдань турніру ерудитів, вам доведеться скористатися і шкільними знаннями, і книжками, і матеріалами журналів та газет. Але цього замало. Для розв'язання завдань конкурсу потрібен був і власний досвід, і кмітливість, і вміння мислити логічно. В основу конкурсу було покладено так звану основну задачу математичного характеру. Сьогодні ми друкуємо її повністю.

●



Дивне товариство

Якось мій знайомий розповів, що одного разу він опинився у дивному товаристві, яке налічувало (разом з ним) 12 чоловік, причому:

I — кожен з них не був знайомий з шістьма іншими, але знав решту;

II — кожен належав до певної трійки людей, знайомих між собою;

III — серед присутніх не можна було обрати чотирьох попарно знайомих людей;

IV — серед присутніх не можна було обрати також і чотирьох попарно незнайомих осіб;

V — кожний з присутніх входив до трійки попарно незнайомих людей;

VI — кожен міг знайти серед незнайомих йому людей особу, з якою він не має в цій компанії нічого спільного.

Почувши цю розповідь, я сказав, що був у товаристві, в якому зберігалися умови II, III, IV, V, але кожний знав не більше шести чоловік і людину, яка могла познайомити його з усіма іншими.

Отже, треба було пояснити ці ситуації, тобто з'ясувати, чи можна змоделювати таке товариство. Його можна собі уявити, якщо посадити кожного з 12 незнайомих один з одним людей, на «свою» грань правильного додекаедра за умови, що кожний познайомиться із своїми «сусідами» на суміжних гранях. Умова VI тут дотримується, бо двоє людей, займаючи протилежні грані додекаедра, не мають спільних сусідів.

Товариство, описане в задачі, також населяє грані правильного додекаедра, але в цьому разі треба зробити навпаки, а саме,— познайомити кожного з усіма, хто не є його сусідами.

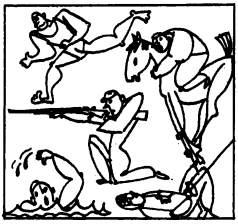
1. Вміння мислити логічно.

Тренер команди п'ятиборців вирішив влаштувати для своїх вихованців відбіркові змагання. До програми змагань він включив усі п'ять видів спорту — плавання, крос, фехтування, стрільбу та верхову їзду. За підсумками змагань за сумою балів перше місце виборов Ачкасов, за ним ішли Бровченко, Колоков, Дмитрушин, на останньому місці опинився Ємельянов.

Оцінювали результати так: той, хто зайняв перше місце в змаганнях з того чи іншого виду спорту, одержував п'ять балів, наступний чотири бали і т. д.

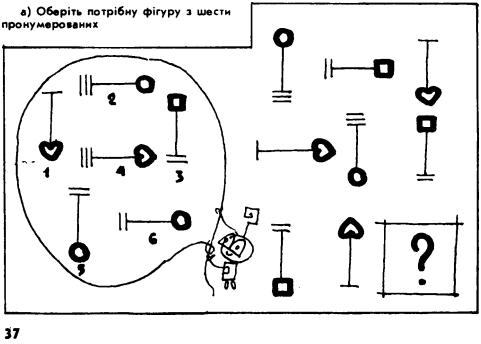
Ачкасов закінчив змагання, набравши 24 бали. Колоков здобув однакові бали з чотирьох видів спорту. Ємельянов завоював першість у змаганнях із стрільби, а у верховій їзді вийшов на третє місце.

Яке місце в змаганнях із стрільби виборов Бровченко?

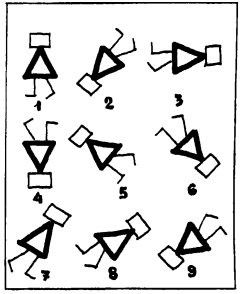


2. Пошук закономірностей

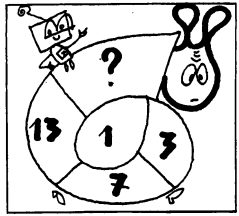
а) Оберіть потрібну фігуру з шести пронумерованих



б) Знайдіть три зайві фігури

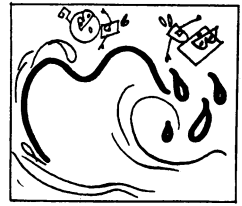


в) Вставте число, якого бракує



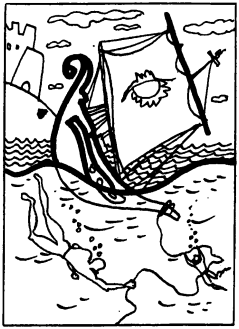
Таємниця живої клітини

У живих клітинах постійно котяться хвилі, подібні за фізичною природою до цунамі. Але океанські вали, що виникають на місці підводних землетрусів або вулканічних вивержень, є причиною страшних руйнувань. «Біохвилі», зародившись в організмі при окисленні їжі, а в рослинах — у момент збирання світла, навпаки, несуть у собі творче начало, яке підтримує життя. Цей феномен виявили і пояснили вчені Інституту теоретичної фізики Академії наук УРСР.



Вивчаючи механізм біологічних процесів, пов'язаних з транспортуванням енергії всередині клітини, вчені звернули увагу на те, що передача енергії відбувається дуже швидко. Цей заряд практично не втрачається на всьому шляху передачі, що не узгоджується з класичними законами фізики. Усе стало на свої місця, коли припустили, що в клітині діє ефект так званого солітона — той самий ефект, який викликає в океані цунамі — водяний вал, що рухається швидко і без втрат енергії.

Запропонована українськими вченими теорія перенесення енергії в довгих білкових ланцюгах дала можливість виявити новий тип надпровідності. Білок, який вважається абсолютним ізолятором, став немовби шляхопроводом, яким, наче по жолобу, котяться електрони. Застосування ідей фізики у вивченні біологічних систем не виключає можливості проектування нових технологічних процесів, в основі яких лежатимуть принципи дії молекулярних електричних машин — живих клітин.



Антологія незвичайних випадків

Одна з найдавніших професій

Одна із старовинних грецьких легенд розповідає, що Скілл і його дочка Гідна немало сприяли поразці перського флоту, який у 480 році до н. е. підступив до берегів Греції. Відважні водолази перерізали якірні канати, а тоді свою справу зробила буря. Перський флот зазнав величезних втрат.

Водолазна справа — одна з найдавніших професій людини — має свою багату і славну історію. Збереглися відомості про стародавні племена іхтіофагів, вправних плавців і водолазів, які жили колись по берегах Перської затоки і Червоного моря та в західній Африці. «Іхтіофаги, — писали про них давньогрецькі автори, — плавали так само швидко й чудово, як риби».

У Вавілоні й Ассирії воїни вміли плавати під водою на бурдюках, виповнених повітрям.

У Стародавній Греції водолази, добуваючи з дна моря пурпурові черепашки, губки, мідну руду, користувалися спеціальними пристроями — шкіряними шоломами із шкіряними трубками, які виходили на поверхню води, і металевими котлами, що закривали голови.

Ремесло водолаза вважалося дуже небезпечним. У місцях, де було багато акул, збирати перли, наприклад, примушували злочинців, засуджених на страту.

Водолази відігравали велику роль у морських війнах того часу. Вони не тільки закріплювали стерті канати й ремонтували підводні частини кораблів, а й були розвідниками, зв'язковими, саперами.

Під час облоги міста Сіракуз у Сіцілії афіняни посилали команди водолазів, озброєних гаками, витягати забиті в грунт палі, які перегороджували афінським кораблям вхід у гавань Сіракуз.

Жителів міста Пізи, обложеного афінянами, забезпечували продуктами

тільки водолази. Вони непомітно доставляли до стін міста, що стояло біля моря, бурдюки з козячої шкіри, наповнені ляпами насіння і маком, змішаним з медом.

У флоті Стародавнього Риму був спеціальний корпус водолазів. Для зв'язку із своїми агентами в обложених прибережних містах римляни посилали водолазів. До їхніх рук прикріплювали тонкі свинцеві пластинки з виграйвіюваними на них відомостями і наказами. А втім, римлянам нерідко доводилось і захищатися від ворожих водолазів. Так, під час облоги іспанського міста Нуманції римський полководець Сціпіон для захисту від водолазів наказав перегородити ріку Ебро стовпами і забити в них цвяхи, гаки та обрізки заліза. Все ж кілька водолазів противника зуміли обійти перешкоди.

Послугами водолазів користувався і Юлій Цезар.

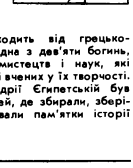
У середні віки ремесло водолазів було надовго забуте. Тільки з XV століття, коли почала розвиватися культура в ряді країн Західної і Центральної Європи, людей знову зацікавила проблема плавання під водою.

МІФИ — це народні фантастичні перекази про богів і героїв, про боротьбу зі стихіями і ворогами. З міфів стародавніх греків ми довідуємося про їх заняття, знаряддя праці, побут і звичаї.

Греки наділяли своїх героїв найкращими якостями, ніби приміряючись до них, самі хотіли стати кращими. У міфах знаходимо взірці самовідданої хоробрості, вірної дружби, любові до батьківщини.

В. І. Ленін з великим інтересом ставився до античної міфології, влучно використовував її образи.

Енциклопедія «Гіперболоїда»



МУЗЕЙ — походить від грецького — муза. Це одне з дев'яти богинь, покровительок мистецтв і наук, які надихали поетів і вчених у їх творчості. Вже в Александрії Єгипетський був знаменитий Мусей, де збирали, зберігали й експонували пам'ятки історії і мистецтва.

Запитання пропонує читач —

Оля КОРОТКОВА з Києва:

«Я налила відро холодної води, запалила газ і поставила відро на газову плиту. Поки я мила руки, пальник зашипів; очевидно у нього почала потрапляти вода. Я підійшла до плити і зняла відро. Його дно вкрите краплями води. Звідки ж вода? — подумала я. — Адже відро наливала акуратно, не замочила... А може, трохи облила стінки й не помітила? Я добре обтерла зовнішні стінки й дно відра ганчіркою і поставила його на пальник. Минув деякий час, і пальник знову зашипів. Я підійшла до плити і зняла відро. Дно його знову було вкрите великими краплями води. Що за дивина? — подумала я. — Напевне, відро все-таки протікає. Я зняла його, вилила воду і старанно перевірила: відро не текло. Тоді я знову налила в нього води, причому зробила це так акуратно, що дно і стінки відра залишилися абсолютно сухими, і поставила на пальник. Не минуло й трьох хвилин, як, на моє велике здивування, пальник знову зашипів. Піднявши відро, я з подивом побачила, що дно його зволожене. Я зовсім розгубилася: у чому тут справа?

Поясніть, звідки на денці відра бралася вода?»

Чи знаєте Ви?..

1. Чим пояснюється запах металів?

2. Чому цегла, яку виготовляють із жовтої глини, у готовому вигляді — червона?

3. Чому течія ріки посередині швидша, ніж біля берегів?

4. Коли і хто вперше розщепив ядро атома?

5. Чому глибоководні морські риби, вийняті на поверхню, роздуваються і лопаються?

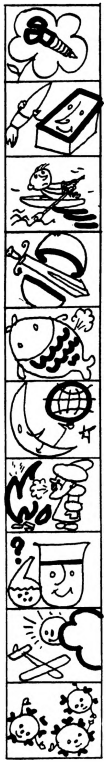
6. Що сталося б з Місяцем, якби маса Землі зменшилася удвічі?

7. Чому взимку багаття горить яскравіше, ніж улітку?

8. Яким приладом вимірюють тиск газу?

9. За яких умов планер може набрати висоту?

10. Чому, падаючи, сніжинки кружляють навіть у порівняно тиху погоду?



Неймовірно, але — факт!

Існують цікаві форми тропічних папоротей — папороті-ліани. В одних папоротей витком є стебло, в інших — листя завдовжки 12 метрів.

Є груші, які плодоносять чотири рази на рік. Це груші сорту Вільямс. Вони ростуть на Кавказі, в Азербайджанській РСР.

Найбільше насіння має сейшельська пальма (лодоїцея), яка росте на Сейшельських островах в Індійському океані. Насіння цієї рослини в поперечному розрізі має 35 сантиметрів.

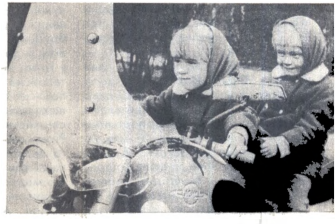
У Середній Азії ростуть недовговічні, проте надзвичайно великі трав'янисті зонтичні рослини. Висота їх досягає чотирьох метрів, а товщина не перевищує п'яти сантиметрів. Рослина має п'ять листків, які стеляться по землі. Коли ці листки починають відмирати, швидко росте квітконосне стебло, на верхівці якого утворюється безліч зонтиків.

Велетенські зонтичні рослини ростуть також на луках Камчатки.

Найшвидше серед рослин ростуть деякі гриби. За одну хвилину вони можуть вирости до п'яти міліметрів.

Придумайте підпис до цього знімка.

Це фото надіслав наш читач Л. Кондрацький з сел. Березанка Миколаївської області.



Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 59.

На Україну — як додому...

Проїздом до Відня

«Був я у Львові (Лемберзі), галицькій столиці, і купив тут два томи Шевченка...»

(З листа А. П. Чехова до Н. М. Линтварьової від 21 вересня 1894 року.)

Літо 1894 року на Галичині було неспокійним, тривожним. Як сповіщали тогочасні газети, в краю не вгавала епідемія холери; од пекучої спеки спалахували ветхі селянські стріхи; то тут, то там точилися судові процеси; сотні геть зубожілих сімей в розпуці емігрували за океан...

Поряд з цим часописи повідомляли й про інші події. У районі затишного Стрийського парку відкрилася загальна крайова виставка, на якій широко експонувалося все краще з промисловості, сільського господарства, культури. Павільйон руських товариств приваблював численних відвідувачів унікальними виробами народних умільців — візерунчастими гуцульськими килимами, витонченою різьбою, майстерною кароївкою, керамікою, гутним склом. Плоди своєї діяльності — зразки українських видань і т. д. — подали відділи «Просвіти», Наукового товариства ім. Т. Г. Шевченка і товариства педагогічного.

Незабаром до Львова мав прибути Франц-Йосиф I, тим-то виставку влаштовували особливо ретельно й гучно — тутешні власті сподівались, що високопоставлений гість не помине її своєю імператорською увагою. А для передових русинів виставка перетворилась на своєрідну арену боротьби корінного населення Галичини, цієї штучно відчахнутої гілки од кровного древа українського народу, за своє національне й соціальне самоствердження.

Цісар прибув до Львова у першій половині вересня. У вівторок, 11 числа, він справді відвідав виставку, зацікавлено оглянув експонати русинів, як тоді називали українців Галичини, і, від'їжджаючи, писав у прощальному листі до свого намісника тут графа Бадені: «З особливим задоволенням я знову відвідав моє любе королівство Галичину і його столицю...»

Певна річ, заслиплений ілюмінацією, пишними прийомами, догідливістю улесливих чиновників, Франц-Йосиф I, не завважив у своєму «любому королівстві» ані крайньої убогості його підданих, ані кричущої неграмотності, ані навдивовижу високої смертності — і спокійно відбув кур'єрським потягом до Відня.

Через декілька днів після цієї оказії, відлуння якої ще довго котилося покоями урядовців і сторінками преси різних напрямів, до Львова поїздом з Одеси — але без галасу й ажіотажу — прибув ще один, тепер уже справді видатний гість — тридцятичотирирічний чоловік у пенсне, за округлими скельцями якого допитливо світилися насмішкуваті очі. Перед цим він побував у Феодосії, Ялті, Севастополі, звідкіль до Одеси плив пароплавом, — і ось старовинний Львів.

Прибулець уважно вдивлявся в обличчя городян, дослухався до лунких цокотіння підків і тарахтання каретних коліс по ослизлій бруківці (вересень, в одміну од літа, видався сльотливим, вітряним, у горах висипали сніги). Він завітав також на крайову виставку, оглянув польський живопис, котрий однак, не схвилював його. Відтак милувався міською ратушею на площі Ринок, побував у книгарні Наукового товариства імені Т. Г. Шевченка — єдиній українській книгарні, що містилася тут же, на розі площі, увінчаній міфологічною статуєю богині Амфітрити, і, ймовірно, саме тут — якщо не на виставці — придбав два томи Шевченка, «критичне виданє в гарній оправі з пересилкою 5 зр.», як з номера в номер інформувала читачів газета «Народна часопись».

Цим гостем був Антон Павлович Чехов.

Російський письменник зупинився у Львові проїздом на австрійське узбережжя, в село Аббацію, котре на ту пору стало популярним курортом, і ця короткочасна зупинка не була випадковою, як не було випадковим і придбання творів Шевченка. Вона ще раз засвідчила давню любов Чехова до співучої української землі, яка відіграла надзвичайно благодатну роль у його творчості.

Але перш ніж повернутися до перебування славного гостя у Львові, необхідно більш детально розповісти про його зв'язки з Україною...

Село, що нагадує Венецію

«Україна дорога і близька моєму серцю. Я люблю її літературу, музику і чудову пісню, сповнену чарівної мелодії. Я люблю український народ, який дав світові такого титана, як Тарас Шевченко...»

(З листа А. П. Чехова до А. Кримського.

Як відомо, Чехов народився в Таганрозі, де проживало немало українців і чию мову він чув змалку. Власне, і його мати, Євгенія Яківна, була українкою. А водевіль І. П. Котляревського «Москаль-чарівник» — один з перших домашніх спектаклів, в якому брав участь майбутній письменник.

Напівукраїнським було і село Княже, що за вісімдесят кілометрів від Таганрога. Там жив дід Антона Павловича — Єгор Михайлович Чех, виходець з Воронезької губернії, колишній кріпак, якому

пощастило викупитися на волю. У Княже юний Чехов часто приїжджав на канікули, захоплювався народними піснями, любив подорожувати по Донеччині. Неосяжні донецькі простори з їх полиновими вітрами, вражаючим різноцвіттям, багатоголосям Антон Павлович відтворив згодом у блискучій повісті «Степ». Треба додати, що й колоритні образи сестри й брата Коваленків у знаменитому оповіданні «Людина у футлярі» взяті з життя нової української різночинної інтелігенції.

Та напрочуд глибокий слід у чуйному серці письменника залишили гостинні у селі Лука, що на березі тихоплинного Псла, неподалік Сум. Сюди Антон Павлович приїхав у травні 1888 року на пораду музиканта О. Іваненка і усією родиною поселився на літо у садибі поміщиків Линтварьових, людей, настроєних прогресивно, поважливо щодо місцевих жителів. Старша дочка Линтварьових, Наталія Михайлівна, закінчивши у Петербурзі Бестужевські курси, на власні кошти побудувала у маєтку школу, навчала дітей, пристрасно пропагувала твори Шевченка. Після від'їзду з Луки між письменником і Наталією Михайлівною зав'язалося тривале листування.

Тутешні краї глибоко зворушили Чехова, його листи до друзів і знайомих сповнені зачудування доокружними місцями. «Мені хочеться, щоб Ви понюхали український сінокіс...», «Ви мене прикро вразите, якщо не прийдете на Україну»,— раз у раз пише до поета О. М. Плещєєва. З інших листів: «Я з батьками знайомий і вчуся в них премудрості», «Народ... веселий, балакучий, дотепний...», «Крім природи, ніщо так не вражає мене на Україні, як... народне здоров'я, висока ступінь розвитку тутешнього мужика, який і розумний... і музикальний, і тверезий, і моральний...»

Навіть за кордоном, в Італії, подорожуючи 1894 року адріатичним узбережжям, він пише Н. М. Линтварьовій, що «Аббація і Адріатичне море чудові, але Лука і Псьол кращі», що Венеція «надзвичайно нагадує Луку».

Того ж таки першого літа у Луці Антон Павлович знайомиться з місцями, оспіваними великим Гоголем, відвідує Лебедин, Гадяч, Сорочинці, мріє придбати на Полтавщині невеличкий хутір, «засісти в якому-небудь селі на березі Псла і зайнятися медициною».

Наступного року письменник знову навідується в Луку і знову ідилічно зачарований. «Я охоче відмовлюся від багато чого, аби тільки разом з Вами проїхатись на Україну і щоб Ви наочно переконались, що вона справді заслуговує на увагу хороших поетів...» — вкотре вже запрошує Плещєєва.

Природа України, її люди повертали Антону Павловичу душевну рівновагу, тим паче, що цей період був часом болісного переосмислення життя і творчості. «В душі якийсь застій... Я не розчарований, не втомився, не хандрю, а просто стало раптом усе менш цікавим. Треба підсипати під себе пороху», — зізнається він, А через низку років — до письменника І. Л. Леонтьєва (Щеглова): «Чому ми з Вами не живемо в Києві, Одесі, в селі, а неодмінно в столиці? Добре б користуватися столичними принадами, а то ж дому€мо... в чотирьох стінах. Губимо ми життя...»

Чехов усе ж таки не домував, не замикався в чотирьох стінах. Після мальовничого Псла він вирушає у виснажливу поїздку на острів Сахалін, де пробув три місяці, а повертається океаном, через Суецький канал, побачивши дорогою Гонконг, Сінгапур, Цейлон, Порт-Саїд, Константинополь. А невдовзі — Україна, рідні краєвиди, задумливий плин Псла...

«Люба країна, сила величезні, тягнуться верст за шість, сім. Яка чистота, які тони, малюнок! Білі хатки тонуть у зелені по самі димарі, через тини дивляться на проїжджих красиві жінки і діти. Що за народ!»

У серпні 1894 року, перед від'їздом на лікування на південь країни, а відтак в Аббацію, Антон Павлович втретє побував у Луці, проте недовго — його чекала далека дорога, проміжним етапом на якій був і Львів, де він купив твори Шевченка.

Без сумніву, на ставлення Чехова до України значний вплив так само мали Гоголь і Шевченко, чий полум'яний «Кобзар» Антон Павлович добре знав. З серпня 1887 року він відправляє листа поетові І. О. Білоусову, в якому дякує за надіслану йому книгу перекладів Шевченкового «Кобзаря»:

«Ваші вірші сповнені живого поетичного почуття, Ви теплі, знайомі з натхненням, володієте формою і, що безсумнівно, літературні. Сам вибір Шевченка свідчить про Вашу поетичність, а переклад виконаний з належною сумлінністю. Скажу Вам відверто, що ваша книжка більш ніж будь-яка з новітніх віршованих збірок, схожа на те, що у нас називається «працею», хоч вона й беззбожно мала.

Лаяти Вас, звичайно, будуть. Головний недолік книжки — це її невеликий обсяг. Поет, якщо він талановитий, бере не тільки якістю, але й кількістю, а з Вашої збірки важко скласти собі поняття ні про Вашу, ні про шевченківську фізіономію. Посилання ж ні на те, що Ви ще молоді або що Ви ще «початківець», бути Вам виправданням не може: якщо Ви наважуєтесь дати книгу, так давайте і фізіономію автора...»

Після окремих конкретних зауважень Чехов зазначає:

«Мені здаються прекрасними вірші «Вдова», стор. 20, стор. 23, «Українська ночь». Я поганий критик, а тому, пробачте, не можу скласти належної ціни Вашій книжці. Як любитель і шанувальник всього симпатичного, що зрідка з'являється на нашому книжковому ринку, я можу тільки від душі побажати Вам повного розвитку Вашого таланту, впевненості, сили і успіхів».

Така доброзичлива і заразом вимоглива оцінка підбадьорили Білоусова, він перекладає і далі, а 1900 року надсилає Чехову нову, значно повнішу книгу «Песни и думы Кобзаря Т. Шевченко». Згодом письменник повідомив, що переклади Білоусова у нього є.

У Львові ж Антон Павлович придбав два томи Шевченка в оригіналі, а небавом відбув до Відня, а звідтіль — в Аббацію, «потім на озера...» наступний маршрут пролягає на Фіум, Трієст, Венецію, Мілан, Геную, Ніццу, Париж, Берлін і, нарешті, додому — в Мелихово.

Відвідини «галицької столиці» запам'ятались найдужче, про що письменник неодноразово згадує у листах не тільки до Н. М. Линтварьової: «Був я у Львові (Лемберзі) на польській виставці і бачив там патріотичний, але дуже рідненький живопис...» (з листа до архітектора й художника Ф. О. Шехтеля). Про відвідини виставки пише також до сестри Марії Павлівни. Про перебування у Львові сповіщає двоюрідного

брата Георгія Митрофановича, редактора журналу «Русская мысль» В. А. Гольцева...

Як бачимо, Львів надовго запам'ятався Чехову.

Дари взаємної любові

«...потім ще про Вас написав Франко, галичанин, у своїй газеті — кажуть, надзвичайно задушевно написано. Мені надішлють газету — хочете — перешлю Вам». (З листа М. Горького до А. П. Чехова).

Однак у самому Львові про приїзд Чехова не знали. Жоден часопис не обізвався навіть словом про його перебування у місті, хоч періодичних видань тут виходило більше десятка. Може, прибуття славного гостя з Росії заслонив бучний візит цісаря? Ні. Тогочасні газети, як, скажімо, найбільша за форматом й обсягом «Газета львовська» (польською мовою) повідомляла про перебування у Львові зовсім незначних осіб, навіть сповіщала, хто і де зупинився в готелі. Та про Чехова — ані згадки.

А може, творчість Антона Павловича на Галичині була невідомою? Навпаки. Українські письменники, діячі культури і в Києві, і у Львові були достатньо обізнані з його творами, пронизаними щирим співчуттям до «маленьких» людей і гнівом до всього ницого й потворного, і читали їх як російською, так і в перекладах на українську мову. Вже 1893 року Михайло Коцюбинський переклав оповідання «Ванька», яке того ж року опублікував львівський журнал для дітей та молоді «Дзвінок» під назвою «Івасик», — себто ще до приїзду сюди його автора.

Коцюбинський ставився до Чехова з великою шаною. 1908 року в одному з листів Михайло Михайлович згадував: «Ще років 3—4 перед сим, як тільки вийшов 1-й том моїх оповідань у Києві, я наважився послати свою книжку тим з російських письменників (з одповідним написом), кого я найбільше люблю. В числі їх був і Горький. Чехов і Короленко незабаром мені одписали і прислали свої книжки...» Цей томик Коцюбинського з посвятою «Любимому письменникові — Високоповажному Антону Павловичу Чехову — автор» зберігався в бібліотеці російського письменника.

Якраз на 90-ті роки припадає посилений інтерес до творчості Чехова. Його високо поціновують Василь Стефаник, Михайло Павлик, Лесь Мартович, Леся Українка, Володимир Гнатюк та ряд інших видатних речників пристрасного слова. Триває праця над перекладами. 1897 року «Громадський голос» друкує оповідання «Спати хочеться», а на сторінках «Літературно-наукового вісника», що почав виходити 1898 року, впродовж короткого часу з'являється близько двадцяти творів Чехова, серед них — повісті «Мужики», «Моє життя».

1904 року у Львові окремим виданням побачила світ збірка творів Чехова під назвою «Зморя». Ці переклади разом з листом редакція «Літературно-наукового вісника» надіслала Антону Павловичу, на що він відгукнувся вдячним листом, підкресливши, що «російський і український народи були, є і будуть найкращими друзями».

Одночасно в західноукраїнських виданнях публікувалися статті про Чехова. Надзвичайно проникливий аналіз його творчості дали Леся Українка, Іван Франко. На жаль, стаття Франка про Чехова, про яку згадує Горький, і досі не знайдена...

Причини постійного інтересу українських письменників до передової революційної думки в Росії, до творчості Чехова та інших майстрів російського красного письменства якнайкраще пояснює стаття І. Я. Франка «Література, її завдання і найважніші цікхи»: «Розуміється держава московська, її жандарми та чиновники і їх гніт на всяку думку — одно діло, а література російська з Гоголями, Писаревими, Щаповими, Решетниковими та Некрасовими — зовсім друге діло».

Бо істинні митці завжди проповідують одні й ті ж ідеали справедливості, рівності, добра, у них одне й те ж завдання — боротьба проти всякого гніту, за свободу і щастя людей, до яких би націй вони не належали. Тому таким близьким і зрозумілим були Чехов для Коцюбинського, а Стефаник для Горького, тому так дорожили дружбою, обмінювалися книгами, творчими задумами. Так відбувався взаємовплив літератур, взаємозбагачення всіх видів мистецтва.

«Рівночасно Україна дає й російській літературі ряд знаменитих діячів, починаючи з Богдановича й Капніста, Наріжного й Гоголя-Яновського, а кінчаючи Гнєдичем і геніальним М. В. Гоголем, батько якого, автор кількох загублених і однієї вцілілої української комедії, належить до сучасників і наслідувачів Котляревського. Всі ці українці значно впливають на великоруську літературу і з свого боку допомагають розвиткові серед українців гуманних, поступових ідей», — писав Франко у статті «Южноруська література».

Показовою щодо цього є також дружба Чехова з Марією Заньковецькою, яку письменник називав «королевою, яку Україна не забуде». Під впливом могутнього таланту славетної акторки Антон Павлович заново відкрив для себе і полюбив український театр, напислив був спеціально п'єсу, в якій одна роль української мовою мала належати тільки Заньковецькій... Але це — окрема тема.

Виникає питання: а чи був Чехов знайомий з творчістю західноукраїнських письменників? На це питання можна відповісти ствердно. Досить навести такий факт. Антон Павлович був автором журналу «Жизнь», літературні матеріали для якого замовляв Горький. У першому номері за 1900 рік цей журнал опублікував працю В. І. Леніна «Капіталізм у сільському господарстві», повість Чехова «В яру» («В овраге»), а також переклади творів Франка, Кобилянської, Коцюбинського, Стефаника, Бордуляка. Автором «Жизни» була й Леся Українка. В одній із своїх статей, вміщеній на сторінках видання, вона детально охарактеризувала творчість Стефаника, Кобилянської, Федьковича.

Безперечно, Чехов знав про ці публікації. І, безсумнівно, знав творчість західноукраїнських письменників і раніше, ще до відвідин Львова, як знали тут і його творчість. Чому ж тоді львівські часописи обминули його приїзд мовчанням?

На це якоюсь мірою може відповісти лист до приятелькі сім'ї Чехових Л. С. Мізінової, надісланий

Антоном Павловичем 18 вересня 1894 року з Відня: «Благаю Вас, не пишіть нікому в Росію, що я за кордоном. Я виїхав таємно, як злодій, і Маша гадає, що я в Феодосії. Якщо довідаються, що я за кордоном, то будуть засмучені, бо мої часті поїздки давно вже набридли». А потім: «Я не цілком здоровий. У мене безперервний кашель. Очевидно, і здоров'я я програвив так само, як Вас...«»

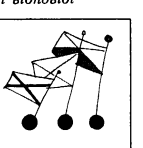
Ймовірно, що Антон Павлович, спонукуваний цими мотивами, волів не привертати до себе зайвої уваги, до того ж був хворий, і часу у Львові мав, очевидно, обмаль, хіба що міг оглянути виставку і купити Шевченкового «Кобзаря». Судячи з його листів, Чехов був у Львові між 14 і 18 вересня. У ці дні Львів приймав чимало гостей. Газета «Діло» 19 вересня 1894 року писала, що «...вчора рано оглядав виставу архікнязь Кароль Людовік з жінкою Марією Терезою... Крім архікняжої пари, оглядало виставку ще досить багато чужих гостей, котрі в перерізді з купелів задержуються потроху у Львові... Загалом вчора начислили на виставі 6220 осіб».

Одним з таких гостей і був Антон Павлович Чехов.

Петро ШКРАБ'ЮК.

м. Львів.

Листи і відповіді



«Прошу розповісти про історію виникнення права І, зокрема, господарського законодавства. Як ці форми регулювання суспільних відносин діють у соціалістичному суспільстві»

Василь ГОНЧАРЕНКО,

м. Харків.

Дещо з історії права

У доклассовому суспільстві права, законодавства не існувало. Але це не означає, що суспільне життя за первіснообщинного ладу було анархічним. Сумісне життя і колективна праця вимагали від членів роду дотримання певного порядку, певних правил поведінки. Такими правилами були звичаї, в яких фіксувався досвід поведінки, набутий попередніми поколіннями, і які відбивали інтереси всіх членів роду. Їх дотримання не вимагало спеціального державного апарату примусу, а ґрунтувалось на силі звички, авторитеті старших поколінь, моральних і релігійних поглядах.

З виникненням рабовласницького ладу на зміну родовому укладу прийшла нова організація суспільства — держава, призначення якої полягало в тому, щоб забезпечити привілеї пануючого класу. Разом з державою виникає і особлива специфічна форма регулювання суспільних відносин у класовому суспільстві — право. Право — це правила поведінки, які безпосередньо встановлюються державою. Дотримання цих правил гарантується засобами державного примусу. Для цього в системі державного апарату створюються органи управління, суди, армія тощо. Право з моменту виникнення відкрито виявляє свій класовий характер. Воно охороняє інтереси пануючого класу: закріплює власність рабовласників на рабів, основні знаряддя праці та інше. Спеціальних законів вимагали розвиток торгівлі, обмін продуктами праці, впорядкування відносин між батьками й дітьми, чоловіком і дружиною.

Згідно із законами стародавнього Вавілона, наприклад, боржники, які не могли повернути майно, взяте у позику, потрапляли в кабалу і повинні були відпрацьовувати борг у господаря кредитора. Встановлювалось, що коли син вільного боржника, відпрацьовуючи борг, помре в домі кредитора внаслідок поганого поводження, то буде скарано на смерть сина кредитора, а якщо відпрацьовував раб, кредитор сплачував третину міни срібла і, крім того, втрачав усе, дане ним у позику.

Рабовласницьке право закріплювало нерівність чоловіка і жінки у сімейних відносинах. Дружині за подружню зраду загрожувала смерть — утоплення у ріці. В той же час порушення подружньої вірності чоловіком було лиш однією з підстав для розірвання шлюбу. Чоловік мав право розлучитися з дружиною у будь-який час. Дружина мала таке право тільки за необґрунтованого звинувачення її у подружній невірності, якщо чоловік зрадив їй і знехтував як жінку, а також коли дружина хвора і чоловік бере в дім наложницю або чоловік залишив домівку.

З розвитком суспільства розвивалось і законодавство. На зміну рабовласницькому праву прийшло феодальне, а останнє замінене потім буржуазним правом, яке опосередковує капіталістичні відносини, що ґрунтуються на експлуатації найманої праці і жорсткій конкуренції. Швидкий розвиток капіталізму сприяв виникненню різних торгово-підприємницьких об'єднань, які вимагали законодавчого закріплення їх діяльності. В Росії в той час були прийняті спеціальні закони, що регулювали порядок ведення капіталістичного господарства — устави торговий і промисловий, фабричні закони тощо. Основним нормативним актом, який регулював цивільні відносини у буржуазній Росії (договори купівлі-продажу, перевезення, підряду, поставки та інше) була перша частина десятого тому Зводу законів. У ній налічувалося понад 2300 статей.

У соціалістичному суспільстві, де немає експлуатації людини людиною, право перестало бути засобом класового панування. Соціалістичне право закріплює найвищі соціальні цінності — народовладдя, свободу особи, демократію, законність. Після перемоги Радянської влади в нашій країні соціалістичне господарювання, на відміну від капіталістичного, здійснюється на основі державної власності на засоби виробництва. Вся господарська діяльність Радянської держави з перших днів її утворення спрямована на задоволення потреб трудящих. Саме тому В. І. Ленін вказував, що економічну політику треба закріпити законодавчо в найбільшій мірі для усунення всякої можливості відхилення від неї.

У цей час приймається ряд важливих законодавчих актів, які сприяли розвитку соціалістичної економіки. 31 жовтня 1922 року був затверджений Цивільний кодекс РРФСР. За його допомогою регулювалися відносини між приватними особами, об'єднаннями, переведеними на госпрозрахунок соціалістичними підприємствами та організаціями. В кодексі закріплюється вилучення з обороту і монополізація в руках держави великої промисловості, транспорту, банків та інше. Як бачимо, кодекс не обмежується регулюванням відносин у приватному секторі. Державні госпрозрахункові підприємства також були визнані рівноправними учасниками цивільного обороту. Поряд з вказаними законами затверджувались також і інші спеціальні нормативні акти, які регулювали тільки державну власність. Так, Рада Праці і Оборони затвердила 12 серпня 1921 року «Ос-

нові положення про заходи відбудови промисловості та піднесення і розвитку виробництва». Пізніше був прийнятий Декрет про державні промислові трести.

Отже, Цивільний кодекс РРФСР 1922 року та інші основоположні нормативні акти з питань управління народним господарством молодої республіки стали тим юридичним фундаментом, на якому виникло господарське законодавство.

Господарське законодавство закріплює відносини, які склалися на всіх рівнях управління народним господарством і сприяє їх дальшому розвитку. Отже, правове регулювання є необхідним елементом господарського механізму соціалістичного суспільства.

Новий етап розвитку законодавства покликало прийняття нової Конституції 7 жовтня 1977 року. В ній законодавчо закріплені основні принципи управління народним господарством. Конституція передбачає широку програму законодавчих праць. У відповідності з цією програмою в нашій країні прийнято ряд важливих законів, спрямованих на забезпечення законності, зокрема і в господарських стосунках.

У 1979 році прийнято ряд важливих законів про народний контроль, прокуратуру, арбітраж, Верховний суд. Говорячи про роль цих законів, Л. І. Брежнєв відзначав, що вони, безперечно, сприятимуть зміцненню законності і правопорядку в країні, а значить матимуть найбезпосередніший стосунок до питань розвитку народного господарства, бо неухильне виконання законів — одна з безумовних основ успішного функціонування всього народногосподарського механізму.

Надзвичайно важливе значення для вдосконалення керівництва економікою має постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 12 липня 1979 року «Про поліпшення планування і посилення впливу господарського механізму на підвищення ефективності виробництва і якості роботи». Правові норми зазначеного перспективного акту спрямовані на підвищення планової роботи в народному господарстві, розвиток господарського розрахунку, посилення ролі економічних підойм і стимулів, підвищення ефективності капітальних вкладень у будівництві.

У відповідності з господарським законодавством оцінка результатів виробничо-господарської діяльності об'єднань і підприємств у нашій країні пройшла два основних етапи — залежно від валового обсягу випуску продукції та від обсягу її реалізації.

Тепер основним критерієм оцінки виробничо-господарської діяльності об'єднань і підприємств промисловості і основним показником для матеріального стимулювання є виконання ними планів поставок продукції споживачам згідно з умовами укладених договорів. Причому майнові санкції щодо господарських органів, які не виконують договірних зобов'язань з поставок продукції, повинні застосовуватись неодмінно.

На XXVI з'їзді КПРС одним з головних напрямів удосконалення управління народним господарством названо реалізацію системи заходів по поліпшенню господарського механізму. Цьому значною мірою сприятимуть нормативні акти, які нині розробляються з багатьох питань господарської діяльності виробничих об'єднань і підприємств.

Але які б закони не приймались у нашій країні, вони сповна й ефективно діють лише тоді, коли усвідомлюються усіма трудящими. В умовах розвинутого соціалізму держава сильна свідомістю мас. Тому повага до права, до закону повинна стати особистим переконанням кожного працівника народного господарства, кожної людини.

Петро ШЕПЕЛЬ.

«Чи не могли б ви розповісти, як святкують Новий рік в одній з дружніх нам країн, скажімо, у Лаоській Народно-Демократичній Республіці»

А. ДУНАЄНКО.
Черкаська область.

Сабайді Пімай!

У різних народів Новий рік святкують по-різному. Ось як це роблять у Лаоській Народно-Демократичній Республіці.

У сучасному Лаосі існують дві системи календарів — лаоський (місячно-сонячний) і григоріанський.

За лаоським календарем Новий рік настає вранці 13 квітня. Офіційно встановлено три вихідних дні, фактично ж свято триває цілий тиждень. Першого дня з усіх храмів на подвір'я виносять Будд. І починається загальне обливання водою (у тому числі й Будд) — очищення від гріхів. На третій день свята Будда заносять до храмів.

Для нас, росіян, найцікавіше видовище — обливання. Обливають усіх і кожного, причому навіть водою з кілюк. Ті, що їздять на автомашинах, мотоциклах, велосипедах, мають при собі дійочки, відра, поліетиленові мішечки з водою. Люди обливають одне одного з ковшів, кварт, шлангів. Сміх, жарти! Європейці того дня наглухо зачиняють вікна, двері, автомобілі. Станеш біля світлофора, загавишся — дверцята відчиняються, і тебе обллють з ніг до голови!

Одного такого святкового дня я прийшла на базар. Привітно всміхаючись, до мене підійшла молода жінка, в якої я постійно купляю овочі. Пригостила мене і, ніяковіючи, попросила дозволу покропити мене водою. Довелося витерпіти цю процедуру й очиститися від усіх гріхів!

На сьомий день свято Пімаю завершується. Він такий самий урочистий, як і перший. Того дня нас запросив до себе Потяк, шофер торгпредства. Купили сувеніри і о пів на п'яту пішли у гості. За традицією стіл почали накривати, коли зібралося більше половини гостей. Чоловіки були з нами, а жінки клопоталися на задньому дворі. У присутності гостей накривають стіл, щоб усе було найсвіжішим, необлітреним.

Відтак прийшов старійшина роду, якому довірено поздоровляти з Новим роком родичів і гостей. Запросили всіх до святкової кімнати, застеленої циновками. За звичаєм ми розулися й посідали на підлозі.

У центрі кімнати у посрібленій вазі стояв великий букет — пха кхуан — з бамбукових гілочок, на які навішали білі шматинки — басі, або пуххен, — і пелюстки чампи.

Навколо букету розкладають наїдки — варені яйця, м'ясо, загорнуте у бананове листя, варений рис тощо.

І ось старійшина співучим голосом, з прямовками виголошує поздоровлення. Бажає всім здоров'я, багато дітей, врожаю рису, доброї погоди.

Після цього починаються взаємні поздоровлення. Кожному роздають із вази гілочки з чампою, до зап'ястя рук прив'язують стрічки басі. І всі кажуть один одному: «Сабайді Пімай!» — «З Новим роком!»

Далі всіх запрошують до святкового столу, де вже приготована зміїна юшка і салат з пітона. У Лаосі вживають у їжу два види змій — пітона і змію, що зветься «та, що просить милостиню». Останню так назвали за агресивну вдачу. Щоб її спіймати, треба кинути будь-який предмет — вона одразу ж кидається до нього і у цей час її спокійно ловлять.

Нам пояснили, як готувати їжу із змій. Її треба відтяти голову, зняти шкуру, вичистити шлунок і порізати на великі шматки. Далі їх варять хвилин 20 із спеціями. З півфабрикату можна приготувати кілька страв.

До святкового столу подали лаоську горілку, тушковане м'ясо, дуже пекучі салати з папаїї і пророслого насіння сої, до гарячих страв — гарнір з вареного маїсу і багато різної зелені — м'яти, кінзи, кропу, якихось суцвіть білих, жовтих і рожевих кіштів. Ну, а на десерт, за традицією, — банани, папайю.

Усе покуштували, все похвалили. Треба вже й честь знати. У будинку Потяка залишаються тільки найближчі родичі. Ми прощаємося з господарями.

З Новим, 2524 роком! (За лаоським календарем це 1981 рік). Сабайді Пімай!

Майя ЗНОВА.

Первісні мисливці Прикарпаття

Як і стародавній Рим, прикарпатське село Старуня широко розкинулось на семи пагорбах. Довжина кордонів села — понад 30 кілометрів. За своєю площею воно більше, ніж відомі нам карликові держави Європи. Перша письмова згадка про нього належить до 1378 року, коли князь Владислав Опольський за вірну службу подарував Старуню Драгомиру. Але останні археологічні відкриття свідчать, що первісні мисливці з'явилися тут десятки тисяч років тому. Їх сучасниками були мамонт, первісний зубр, волохатий носоріг, гігантський олень тощо. Туші мамонта та волохатого носорога, законсервовані у покладах озокериту — гірського воску, — знайшли у Старуні 1907 року. Вони прикрашають експозиції Природничого музею АН УРСР у Львові та Палеонтологічного інституту Краківського університету. Сьогодні при вході у львівський музей можна придбати значок із зображенням старунського носорога. Цим знахідкам село завдячує світову наукову славу.

Ще в минулому столітті відомий російський природознавець О. С. Поляков говорив, що там, де є рештки мамонта, мають бути і сліди перебування первісних людей. Ці слова дістали підтвердження і в Старуні, але перші достовірні дані про давні поселення людей — сучасників мамонта і носорога — отримали зовсім недавно.

У 1977 році розвідувальний загін Інституту суспільних наук АН УРСР (Львів) зафіксував на території села Старуні та його околиць одразу кілька селищ стародавньої людини, починаючи від палеоліту (палаїбос — стародавній, літос — камінь) давністю від 40 до 20 тисяч років тому, до часів Київської Русі. Отже, в силу специфічності умов вже десятки тисяч років тому людину приваблювали ці місця, де було вдосталь продуктів харчування та інших природних ресурсів сотням поколінь людського роду.

Протягом останніх трьох років комплексна експедиція Інституту суспільних наук АН УРСР у творчій співдружності з Івано-Франківським педагогічним інститутом, Інститутом нафти і газу, краєзнавчим музеєм зібрала великий матеріал, який відкриває маловідомі сторінки з життя наших далеких предків. Як свідчать різноманітні знахідки, найдавніші мешканці Старуні в основному полювали на мамонта, носорога, оленя та інших тварин, які давали не тільки м'ясо, а й шкуру, кістки. Шкурами вкривали житла, з них виготовляли одяг, мисливський та господарський інвентар. Кістки великих тварин застосовували для спорудження каркасів жител, з малих виготовляли знаряддя праці — ножі, проколки тощо. Значно менше було розвинуте збирання їстівних плодів та коріння, слимаків, невеликих тварин.

На найдавніших поселеннях Старуні розкопки поки що не проводились — збирали лише матеріал з поверхні. Але вже нині тут знайдено досить велику колекцію кам'яних знарядь — різноманітні скребки, різці відщепи для потрошіння туш тварин, обробки шкур і кісток. Знаряддя первісних мисливців виготовлені з кременю, поклади якого є неподалеку від Старуні. У ті давні часи кремінь та інші тверді гірські породи, які при обробці давали гострий ріжучий край, були, поряд з продуктами харчування і водою однією з головних умов мешкання стародавніх людей. Саме з таких порід людина виготовляла знаряддя праці. А вміння виготовляти і використовувати їх — це, за свідченням Енгельса, одна з головних відмінностей людини від тварини. Можливо, поряд з кам'яними знаряддями первісні люди використовували і дерев'яні вироби. Про це свідчать знахідки професора М. Ломницького: біля туші носорога в 1907 році зібрано уламки дерев'яних мисливських списів, які досить добре збереглися в озокеритовому болоті.

Палеолітичні мисливці Прикарпаття мешкали в досить суворих умовах, коли потужний льодовиковий щит із Скандинавії доходив до Прибалтики, а по гірських долинах Карпат сповзали льодовики альпійського типу. В передгірській зоні панували лісо-лугові ландшафти з багатою трав'яною рослинністю, яка давала вдосталь їжі гігантським тваринам. Кліматичні умови були значно суворішими, ніж тепер, про це свідчить геологічне вивчення шарів глин і пісків, які утворились у ті далекі часи.

Більше інформації зібрано про наступну добу в житті первісних людей Прикарпаття, коли вже була винайдена така грізна мисливська зброя, як лук і стріли. Це — доба мезоліту (мезос — середній), яка датується 11—7 тисячами років від наших днів. Величезну стоянку людей того часу знайдено на північно-східній околиці села. Площа поселення — кілька гектарів. Люди не випадково обрали це місце. Під горою, по берегу річки, б'ють джерела смачної води. Висота гори — 30 метрів, вона захищала від повеней, з неї відкривається гарний краєвид не багато кілометрів довкіл, отже, наші предки могли заздалегідь бачити наближення ворогів, спостерігати за переміщенням тварин. І, нарешті, за 10—20 кілометрів звідси розташовані поклади високоякісної сировини, з якої вироблялись різноманітні знаряддя праці та полювання. Таких виробів за три роки на Ластівецькій горі знайдено вже понад дві тисячі. Вони

свідчать, що основним видом господарської діяльності залишалося мисливство. За мезоліту такі гіганти, як мамонти і волохатий носоріг, уже вимерли.

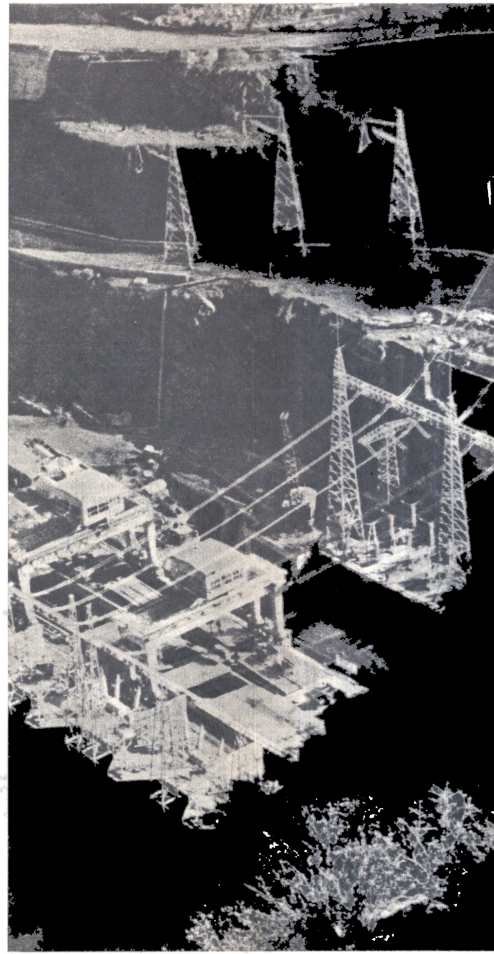
Геологічні дослідження на берегах річок свідчать про те, що в мезолітичну добу на зміну суворому палеоліту прийшли більш помірні умови. Протягом кількох тисячоліть чергувався холодний і вологий клімат з помірним і відносно сухим, що не сприяло розвитку пишної трав'яної рослинності, тому кількість великих тварин поступово зменшувалась і, нарешті, вони зовсім вимерли.

Певний внесок у цей процес зробили також хижацькі методи полювання. Мезолітичні мисливці з допомогою луків і стріл почали добувати більш рухливих тварин середніх і малих розмірів. Вірним помічником людини уже тоді був собака. Поряд з мисливством розвивається і рибальство.

Відбулися великі зміни й у знаряддях праці і техніці їх виготовлення. Поряд із скребками та різцями вже бачимо різноманітні наконечники стріл, скоблі, кам'яні ножі тощо.

Ще десять років тому в археологічній науці побутувала думка, що давнє населення Західної України в добу мезоліту дещо відставало в своєму культурному розвитку від племен сусідніх територій. Лише в останні роки археологи відкрили ряд стоянок, і Старуня — головна із них, з високорозвинутими, як на той час, знаряддями праці, які не поступаються ефективністю і якістю інвентареві передових племен суміжних територій Західної та Східної Європи. Найтиповіші знаряддя старунських стоянок того часу, — трапецієподібні вкладиші для ножів, наконечники стріл тощо. Вони майже ідентичні знайденим у Польщі, Румунії, Причорномор'ї, в Криму, на інших територіях Європи.

Такі факти свідчать про те, що вже в ті далекі часи первісні люди підтримували досить інтенсивні зв'язки з населенням суміжних регіонів. Ці та інші питання будуть досліджуватись і в майбутньому. Адже поки що на Ластівецькій горі розкопано лише 564 квадратних метри — мізерну частину території стародавніх поселень Старуні. Комплексний метод вивчення дасть можливість пояснити багато загадок давнього минулого, відкриває нові цікаві сторінки з життя первісних мисливців Прикарпаття.



Олег АДАМЕНКО,
лауреат Державної премії СРСР,
доктор геолого-мінералогічних наук;

Борис ВАСИЛЕНКО,
кандидат історичних наук;

Леонід МАЦКЕВОЙ,
кандидат історичних наук.

Називаємо переможців

Підсумки конкурсу «Кроки п'ятирічки»

ЗАВЕРШУЄТЬСЯ 1981 рік — рік XXVI з'їзду КПРС, перший рік одинадцятої п'ятирічки. Трудящі Радянського Союзу доможлива нових успіхів у комуністичному будівництві, дальшому нарощуванні економічного і науково-технічного потенціалу країни.

Пропаганді рішень партійного форуму, завдань нового п'ятиріччя, економічної політики партії, здобутків науково-технічного прогресу був присвячений конкурс «Кроки п'ятирічки», оголошений редакцією у № 4 журналу.

Глибокі за змістом, з любов'ю оформлені фотографіями, репродукціями картин, схемами, відповіді на запитання конкурсу свідчать про великий інтерес читачів до матеріалів партійного з'їзду, магістральних напрямів економічного і соціального розвитку рідної Вітчизни.

У конкурсі взяли участь окремі читачі, цілі сім'ї, учнівські класи. Ось що пишуть Макєєви з м. Кам'янця-Подільського: «Ми беремо участь у конкурсі всією сім'єю — батько, дочка і зять. Подібні конкурси дають змогу глибше вивчити і освоїти матеріали XXVI з'їзду КПРС. Якщо нам і не випаде призове місце, ми будемо винагороджені вже тим, що здобудемо додаткові знання про історичну подію в житті нашої країни».

«Я знову з радістю беру участь у конкурсі, оголошеному редакцією журналу «Наука і суспільство»,— пише Андрій Григорович Гонтарівський з м. Василькова Київської області, один з переможців минулорічного конкурсу «Вітчизна моя».— Кроки п'ятирічки... По-перше, це цікава і актуальна тема, а по-друге, конкурс допоможе мені як керівникові секції районного семінару пропагандистів».

А ось лист студента Львівського ордена Леніна політехнічного інституту Ярослава Горіна: «Я вчуся на факультеті технології органічних речовин. Із задоволенням читаю ваш журнал. Вважаю конкурс «Кроки п'ятирічки» вельми важливим щодо пропаганди економічних знань».

Такої думки дотримуються всі читачі, котрі взяли участь у конкурсі. На жаль, не всі, хто включився в нього, дійшли до фінішу, а подружжя Григор'євих з Дніпропетровська, яке постійно бере участь у багатьох вікторинах, надіслало відповіді на запитання перших турів конкурсу аж у серпні, тобто із запізненням. І хоч Галина Валентинівна і Володимир Леонідович підготували правильні відповіді на всі запитання конкурсу, все ж вони порушили його умови і...

Журі конкурсу, очолюване членом редколегії професором М. С. Погорєловим, уважно розглянувши відповіді, визначило переможців.

Першу премію у розмірі 200 карбованців, встановлену правлінням товариства «Знання» УРСР, присуджено подружжю М. О. та Н. В. КОТОВИХ з м. Дніпродзержинська. Микола Олександрович — майстер спеціалізованого будівельного управління № 4 тресту «Дніпрохімбуд», Надія Василівна працює у рейкобалковому цеху металургійного заводу імені Дзержинського. У конкурсі брали участь також їхні сини Олександр і Сергій.

Другу премію у розмірі 120 карбованців присуджено П. В. САВЧЕНКУ з м. Конотопа Сумської області, ветеранові Великої Вітчизняної війни.

Третю премію у розмірі 100 карбованців присуджено родині МАКЄЄВИХ з м. Кам'янця-Подільського; батько — ветеран праці, дочка і зять — інженери-конструктори.

Отже, вітаємо переможців!

А. Г. Гонтарівський з м. Василькова Київської області, Б. С. Стефінів із с. Міжгір'я Богородчанського району Івано-Франківської області, В. М. Боднар з м. Івано-Франківська, Я. І. Горін з м. Львова, Ю. Г. Шмуклер з м. Славути Хмельницької області, подружжя Григор'євих із м. Дніпропетровська одержать подарунки.

Щиро дякуємо також за участь у конкурсі юним краєзнавцям Козацької середньої школи Звенигородського району Черкаської області, призерам минулорічного конкурсу, В. П. Березниченку з м. Канева Черкаської області, В. Ш. Єрикєєву з м. Львова, П. А. Кунченку з м. Ворошиловграда, М. І. Скубенко із с. Митниця Васильківського району Київської області, Г. М. Кривопуску із с. Мохначів Ріпкинського району Чернігівської області, Г. І. Вакарчук з м. Києва, Л. О. Кравець з м. Ромни Сумської області та іншим читачам, які надіслали відповіді на запитання конкурсу.

ЖУРІ КОНКУРСУ.

Про те, як сфотографували мозок, ми вже говорили кілька разів. Тоді мова йшла про комп'ютерну томографію. Про метод, що дав змогу одержувати пошарові рентгенівські знімки мозку. А в разі потреби навіть складати з них його об'ємне зображення. Цього разу ми також повернемося до комп'ютерної томографії. Та лише у зв'язку з розмовою про те, як нині ми можемо спостерігати за роботою мозку. Не просто бачити мозок, яким він є, а стежити за тим, які його ділянки і з яким навантаженням працюють.

Почати, мабуть, треба з того, що три роки тому біологи розробили нову цікаву методику. Придумали її, щоб краще вивчити енергетику тканин. Відомо, що чим напруженіше працюють клітини, тим більше вони потребують палива (глюкози). Саме за цим і вирішили простежити. І ось яким чином. Підсунули клітинам разом із справжнім паливом «лжеглюкозу», молекули якої тільки зовні схожі на глюкозу. Клітини приймають підставні молекули за чисту монету й накопичують їх відповідно до свого енергетичного апетиту. Але тільки накопичують, бо переробити не в змозі. Жоден з ферментів не може підступитися до «лжеглюкози». І вона залишається в клітині баластом. Скільки його збирається в клітинах можна точно визначити. Адже підставні молекули вчені мітять радіоактивним вуглецем — C^{14}. Отже, там, де «лжеглюкози» більше, радіоактивність вища. Що й зафіксують спеціальні прилади. Карти розподілу радіоактивності дуже показові. На них добре видно, де саме клітини працюють з найбільшим піднесенням.

Зараз цю нову методику використовують у дослідах над молюсками, рибами, птахами і багатьма ссавцями. Завдяки їй вдається відповісти на питання: які ділянки мозку розвиваються першими, коли вони остаточно формуються, що відбувається у мозку під час сплячки?

Приміром, учених цікавить, що відбувається з мозком під час старіння. Для цього вони зіставили рівні енергетичної активності 47 ділянок мозку у молодих щурів, середнього віку і старих (див. фото 1). Виявилося, що під час старіння активність деяких з цих ділянок відчутно падає. Головним чином тих, що відповідають за аналіз імпульсів, які надходять від навколишнього середовища, а також тих, що керують рухом тварин. Водночас енергетичний обмін лімбічної системи разом з ділянками мозку, що відповідають у щурів за пам'ять, залишається майже без змін.

Нова методика показала, що, скажімо, у білок під час сплячки весь мозок ніби засинає. Тільки ті його ділянки, які пов'язані з чутливою сферою, лишаються недремними. А коли білка просинається, особливо активно працюють так звані мамілярні тіла.

За три роки вчені настільки вдосконалили методику, що вже можна бачити, як працюють окремі нервові клітини. На фото 2 якраз і знято скупчення нейронів молюска. Більше того, зараз біологам під силу порівнювати активність цитоплазми і ядра нейронів.

Для того, щоб побачити, як працює мозок людини, методику довелося дещо змінити. Насамперед «лжеглюкозу» почали мітити не радіоактивним вуглецем, а ізотопом фтору. Затим покликали на допомогу комп'ютерну томографію. Вона дала змогу стежити за розподілом радіоактивності у мозку людини. Зараз такі роботи ведуться у 30 наукових центрах США і Західної Європи.

Тепер давайте поставимо експеримент над собою. Заплющіть на мить очі, а відтак погляньте на подвір'я. Якщо вас цікавить, що при цьому відбувалося в зоровій корі вашого мозку гляньте на фото 3. Ви побачите, насильки в цей час збільшувався енергетичний обмін в зображеній ділянці мозку.

Коли людина сидить з заплющеними очима й подумки викликає якийсь зоровий образ, активність зорової кори мозку значно зростає. Те саме відбувається під час галюцинацій.

При деяких хворобах головного мозку структура його не змінюється, тоді як обмін речовин порушується. В цьому разі сама по собі комп'ютерна томографія не допоможе в діагностиці. А ось нову методику використати можна. Вона, наприклад, чітко покаже, де міститься вогнище активності при епілепсії. Це має велике значення, коли постає питання про хірургічне лікування цієї недуги.

Вдається також виявити, які ділянки мозку постраждали внаслідок енцефаліту. Комп'ютерна томографія цього не покаже.

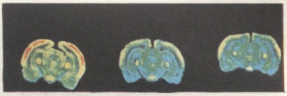
Отже, арсенал біологів і медиків збагатився новим цікавим методом вивчення мозку.

За матеріалами зарубіжної преси підготував Володимир КРИЖАНІВСЬКИЙ.

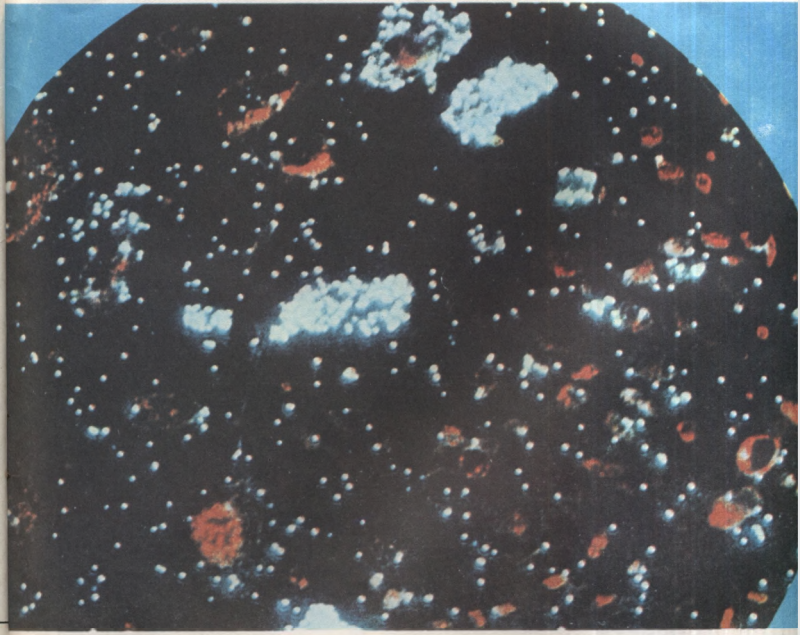
Заглядаючи у потаємне

Робота мозку

3.



1



2

Там, де тече Дивансу

Недавно з Таджикистану повернулася четверта за ліком експедиція, організована Українською республіканською радою профспілок, Центральним Комітетом комсомолу України і Спорткомітетом республіки. На Памірі, у районі малодослідженого хребта Петра Першого, відомі альпіністи з Києва, Харкова, Дніпропетровська та інших міст України завершили задуману ще 1978 року своєрідну альпіністську трилогію — сходження на три безіменні вершини, які було вирішено назвати на честь книг Леоніда Ілліча Брежнєва пікамн Героїв Малої землі, Підкорювачів цілини і Відродження.

Сьогодні ми друкуємо уривки з нотаток учасника памірських експедицій 1978, 1979 і 1981 років, під час яких робилися ці сходження, дійсного члена Географічного товариства СРСР, інженера і журналіста Іллі Юхимовича ВЄТРОВА.

Щоразу, прилітаючи у Джиргаталь, ми вдивлялися у гостроверхі вершини, вкриті панцирем криги й снігу. Вранці, коли сонце ховалося за хребтами, ці гори освітлювалися рожевими променями і перші сповіщали про настання нового дня.

Саме на ці вершини, позначені на географічних картах темними трикутниками й умовними цифрами 5 462, 4 629 та 5 224, ми намірялися піднятись.

І ось ми летимо із Джиргаталя, що лежить на півночі Таджикистану,

у глиб памірських гір. Ми — це, не рахуючи кухаря і двох лікарів, альпіністи, люди найрізноманітніших професій, вчені, інженери, лікарі, робітники — монтажники і верхолази, журналісти, письменники. Вертоліт наближається до місця посадки — моренного озера і гірської річки, що витікає за якихось два кілометри з льодовикого грота.

Річка позначена на карті, це — Дивансу. Біля витоків вона невеличка, але, зливаючись з іншими льодовиковими потоками, стає бурхливою, бистрою і в долині вже зветься Муксу.

На зеленій галявині, на березі Дивансу, — наш базовий табір. На все літо. Звідси все й починається — акліматизація, тренувальні походи і сходження, у тому числі на пік 5 462. Підкорений, він мав дістати назву Героїв Малої землі.

Альпіністам доводиться працювати у дуже складних умовах — на великій висоті, коли лютує мороз, шаленіє вітер, коли гроза, туман і ніде сховатися від негоди. А ще переправлятися через бурхливі гірські потоки, вибиратися на прямовисні стрімчаки, долати засніжені льодовикові тріщини, пробиватися до мети через бергшруиди й велетенські снігові карнизи.

У горах, як і в бою, потрібні воля, мужність. Треба бути готовим до подвигу, а подвиг — завжди зусилля всіх, хто бере участь у бойовій операції. Ось чому альпіністам таке близьке це поняття — Мала земля...

Чотири доби тривав штурм безіменної вершини. Погода ж аж ніяк не була щедрою на сонце й безвітря.

5 400. Особливо важкими були останні шістдесят два метри. Які то були метри! Зруйнований гребінь з висячими сніговими карнизами, коли ж він лишився позаду, означився купол вершини — невеличка скельна площинка, з якої куди не кинь оком — скрізь зяяли бездонні провалля. Та площинка й вивершувала пік Героїв Малої землі.

Підходи до Малої землі новоросійської і памірської були однаково важкі. Від причалів Геленджику шлях пролягав через море й скелі, до памірської — через глибокі прірви, прямовисні скелі й гостроверхі гребені. Там були запеклі бої, заграви пожеж. Тут — яскрава зелена ракета, яка сповіщала, що після чотириденного штурму пік узято. Це сталося 2 липня 1978 року о 13-й годині 15 хвилин.

Керівники експедиції — заслужений тренер СРСР Григорій Польовий і заслужений тренер УРСР Василь Ковтун — узяли з вершини шматок граніту і разом з книгою Л. І. Брежнєва та автографами підкорювачів піка Героїв Малої землі передали у Новоросійський музей слави 18-ї армії.

Наприкінці червня 1979 року дві групи експедиції під керівництвом майстрів спорту архітектора з Ужгорода Олександра Товстоусова і техніка з Донецька Михайла Туркевича на тому ж хребті Петра Першого підкорили другу безіменну вершину висотою 4 629 метрів. Пік Підкорювачів цілини.

Того ж таки 1979 року ми побачили чіткі контури ще однієї вершини, котра давно нас приваблювала. Але зійти на неї не вдалося — дорогу перепинили провалля за гребенем і негода. Польовий і Ковтун змушені були повернути групу назад.

І от нинішнього літа після того, як учасники експедиції піднялися на пік 1500-річчя Києва й ще на дві вершини, була сформована група для штурму піка 5224. До її складу входили двоє учасників попередніх сходжень — кияни Віталій Бодник, викладач технікуму (капітан команди), Володимир Польовий, верхолаз і троє наукових працівників з Харкова — Валерій Барсуков, Олег Цаконян і Анатолій Садовський.

Уся п'ятірка — люди сміливі, вольові, всі — майстри спорту, учасники рекордних сходжень як у нашій країні, так і за рубежем, у французьких Альпах і Чехословацьких Татрах. Тепер вони мали піднятися на безіменний пік. А це — не тільки перевірка сил, спритності, а й уміння тактично мислити, правильно оцінювати небезпеку.

На гребінь, який веде до вершини, вийшли не з боку льодовика Баралмас, а з морени льодовика Майдо. Тут, на моренному майданчику, і стали на перший нічліг. Удруге полягали спати під стіною на висоті 4100 метрів.

Найважчим був третій день. На шляху альпіністів була стіна, в яку ще ніхто не вбивав крюків і не навішував вірьовок. Ніхто взагалі цим маршрутом не піднімався. Отож усі без винятку очищали стіну від «живих» каменів, створювали штучні опори для рук і ніг. По тому почали підйом. Про це ми дізналися по рації.

— Я — «Україна-один»! Я — «Україна-один»!..

І Віталій Бодник повідомляє, що команда перебуває на висоті 5 100 метрів і що у них усе гаразд. Гаразд... Для альпіністів це і тихе вечірнє небо, і тьмяні зірки над горами, і крихітна площина над самісінькою прірвою...

Ще тільки вранішня оранжева смуга окраяла схід, а альпіністи вже взували високогірні черевики, прив'язували кішки. Пішли не поспішаючи, крок за кроком, зберігаючи сили.

Вибиратися крутим схилом, коли дме вітер, нелегко. Товща ж снігу подекуди здається просто невимірною.

Раптом Володя Польовий мовчки показує:

— Лавина!

Метрів за сто, набираючи розгону, повзе стрімким кулуаром шар снігу, щоб там, унизу, впасти тисячотонною масою...

До вершини — 200 — 300 метрів, та їх подолання забрало цілий день. Усі втомилися, але не спали. Вогненні спалахи раз у раз освітлювали гори, краяли густі темні хмари. І начеб у відповідь десь далеко загрозливо спалахували зигзаги блискавок, гуркотів грім.

Від команди Віталія Бодника цілий день не було вістей. Лише надвечір в ефірі несподівано пролунало:

— До вершини чотири вірьовки...

А опівночі пішов густий сніг.

Під час ранкового сеансу зв'язку ми почули:

— «Україна-один»! Нас засипало снігом. Відкопаємось і рушимо до вершини.

Небо світлішало. Вже за годину альпіністи повідомили, що до вершини лишилося дві вірьовки. А це — принаймні вісімдесят метрів прямовисної стіни.

О 8-й годині — знову прозвучало:

— Двома зв'язками вийшли на сніговий конус піка.

То був голос Олега Цаконяна.

Вершина. 5 224 метри над рівнем моря. За традицією залишили пам'ятну записку, книгу Л. І. Брежнєва і знак Географічного товариства.

Спускалися підкорювачі піка Відродження дуже швидко. Чекали їх через три дні, а вони досягли базового табору за один світловий день. Самих тільки дюльферів навісили дев'ятнадцять... Спосіб спуску по вірьовці сидячи дав змогу за лічені години здолати 800 метрів.

Ще раз назву імена мужніх підкорювачів піка Відродження: Віталій Бодник, Володимир Польовий, Валерій Барсуков, Олег Цаконян і Анатолій Садовський.

Памір — Київ.

Підкорені вершини. На передньому плані — пік Відродження, справа вдалині — пік Героїв Малої Землі.

Фото І. ХАРИНЯКА, майстра спорту СРСР.

Табір експедиції.

Третє народження телефону

Тепер важко встановити, що саме сказав винахідник телефонного апарата Олександр Грехем Белл, коли вперше подзвонив своєму другові Уотсону. Але його слова безперечно знаменували появу нового принципу зв'язку, який дав змогу передавати по проводах живу людську мову. Сталося це понад сто років тому.

Уже на початку XIX століття було зроблено перші спроби використати електричний струм, що тече по проводах, для передачі інформації у вигляді телеграм. Проте справжньою революцією у розвитку електричного зв'язку стало винайдення телефону. Величезний внесок у цю справу зробили російські вчені. Перші міські телефонні станції побудували 1882 року в Петербурзі, Москві, Одесі, Ризі.

Майже одночасно з міськими телефонними станціями почав розвиватись і міжміський зв'язок. Першу міжміську телефонну лінію довжиною 45 кілометрів збудували у 1882 році між Петербургом і Гатчиною.

До березня 1890 року було ухвалено рішення про будівництво телефонної лінії Петербург — Москва. Участь у будівництві взяли технічні працівники зв'язку з різних поштово-телеграфних округів. Підвішували проводи досить швидко, але сильна буря у жовтні 1898 року пошкодила лінію. Лінію від Петербурга до Москви (відстань, як тоді казали,— 620 верст) проклали у жовтні 1898 року. Офіційне відкриття телефонного зв'язку між Петербургом і Москвою відбулось у Петербурзі понад вісімдесят років тому.

На Україні до 1917 року існувало кілька міжміських ліній. Під час першої світової війни багато з них було знищено. Після перемоги Жовтневої революції на Україні почалося будівництво нових телефонних станцій. У Києві перша телефонна станція містилася на Хрещатику. Її устаткування складалося з одного комутатора й одного телефонного апарата. Аби поговорити з іншими містами, абоненти мали чекати своєї черги біля невеличкої кабіни. Втім, таких міст, з якими можна було тоді вести переговори, налічувалося зовсім небагато. Київ мав телефонний зв'язок з Харковом і Полтавою. А через харківську телефонну станцію — з Москвою і Катеринославом. До того ж час роботи лінії зв'язку був обмежений: з Москвою щодня дві години, з Полтавою — три, з Харковом — шість.

У двадцяті роки до телефонного дива ставилися поблажливо, раділи вже з того, що воно існує. Питання про якість передачі інформації не було тоді актуальним. Основним критерієм її була гучність. 1923 року вона була еквівалентна розмові на відкритому повітрі при відстані між співрозмовниками в 25 метрів. Розмовою це можна назвати лише умовно. Місцевий, внутрішньоміський зв'язок був дещо кращий: тут співрозмовники ніби наближалися один до одного на відстань до чотирнадцяти метрів. Згодом вона скоротилася до двох метрів. Така чутність стала еталоном.

Та у далекі двадцяті роки про неї могли тільки мріяти. Втім, телефонні апарати вже з'явились у домівках багатьох міських мешканців. Телефонізація охопила всю країну, вона ставала ефективним способом управління народним господарством.

У 1939 році стає до ладу найдовша у світі повітряна міжміська телефонна магістраль Москва — Хабаровськ, яка згодом була продовжена до Владивостока. Потім проклали трансконтинентальну багатоканальну кабельну магістраль телефонного зв'язку Японія — СРСР — Західна Європа. З її відкриттям замкнулося кільце телефонної мережі довкола земної кулі.

Перші телефонні станції. Вони являли собою величезні зали, де перед довгими рядами шаф — телефонних комутаторів — сиділи жінки-телефоністки. Сюди, на телефонні станції, тяглися ниточки з усіх кінців міста. Тут вони ніби зав'язувались у крихітні вузлики, які забезпечували зв'язок.

Тепер нам навіть важко уявити, що якихось 40 — 50 років тому розмова по телефону починалася з телефоністки, якій називали номер потрібного абонента. Поява номеронабирача зробила телефон зручнішим у роботі, надійнішим в експлуатації. Тепер абонентів один з одним з'єднують спеціальні автоматичні телефонні станції. Коли ми знімаємо трубку телефонно-

го апарата і набираємо номер, то приводимо в дію велику кількість механізмів, розташованих на багатьох станціях та вузлах зв'язку. Основне завдання автоматичних телефонних станцій — знаходити абонентів за номерами їхніх телефонів. Звичайно всі номери абонентів мають однакову кількість цифр. Якщо, наприклад, у місті сто тисяч телефонів, то номер кожного абонента повинен мати п'ять цифр.

Коли в минулому міська телефонна станція була досить-таки людним місцем, де постійно звучали розмови телефоністок з абонентами, то нині на АТС голосів майже не чути. Весь комплекс складної апаратури обслуговує невелика кількість спеціалістів. Проте зали автоматичних телефонних станцій заповнені звуками. Це працюють численні реле. Тепер абонентів з'єднують металеві пальці.

У майбутньому на АТС, певне, встановлять електронно-обчислювальні машини, які з'єднуватимуть абонентів з допомогою сотень тисяч маленьких контактів. Там, де колись телефоністки тримали в полі зору ряди лампочок, шукаючи лінії, які чекають з'єднання, електронний пристрій цілодобово «оглядатиме» систему з десятків тисяч ліній по десять разів на секунду. Тільки-но ми піднімемо телефонну трубку, скануючий пристрій, так би мовити, попередить електронну комутаційну систему про наш дзвінок.

По суті, майбутні телефонні станції являтимуть собою гібрид телефонного комутатора з комп'ютером. Блок пам'яті запам'ятає і виконає наші інструкції в той час, як система переключення відшукає канал для нашої розмови.

У майбутньому телефонний зв'язок здійснюватиметься і з допомогою спеціальних оптичних волокон. Такі експерименти вже проводяться за кордоном. Так, у Лондоні демонструвалася система, де замість звичайних мідних телефонних проводів застосовувалися волокна завтовшки з волосину, виготовлені з дуже чистого скла. Лазерне джерело світла посилало по скловолокну світлові імпульси з частотою 140 мільйонів на секунду. Така частота давала змогу в закодованій формі передавати близько двох тисяч телефонних розмов.

Після впровадження оптичних волокон для звичайного абонента телефонної мережі мало що зміниться. Він навіть не знатиме, передається його розмова світловими імпульсами чи мідними проводами, як раніше. Поліпшиться тільки якість передачі інформації.

Певне, основним конкурентом для оптичних волокон стануть засоби зв'язку на надвисоких частотах. У майбутньому сигнали на цих частотах передаватимуться під землею спеціальним каналом, так званим хвилеводом. Звичайні сучасні кабелі обслуговують в кращому разі 16 тисяч телефонних каналів, а хвилеводи зможуть забезпечити одночасну роботу п'ятисот тисяч каналів.

Звукові коливання перетворюються в телефоні на електромагнітні сигнали. Вони передаються по проводах і приводять у рух мембрану телефонної трубки на другому кінці лінії. Новий імпульсний або цифровий метод принципово відрізняється від традиційного. Для перетворення звукових коливань у послідовні цифрові сигнали тут використовують комп'ютери. Порівняно із звуковими коливаннями, які повільно змінюються, швидкість виконання операцій машиною буде блискавичною.

Друге, третє народження телефону... Воно веде до появи нових принципів зв'язку. Невпізнанно змінюються і самі телефонні апарати. У Москві, в Політехнічному музеї, експонується ціла їх колекція. І кожен відрізняється не тільки формою, а й призначенням. Тут є спеціальні апарати для вугільних шахт, для кораблів, багато інших, чиє основне призначення — налагодити між людьми швидкий і надійний контакт, незважаючи на будь-які відстані.

Розглядаючи колекцію телефонних апаратів, приходиш до висновку, що наші конструктори прагнуть не тільки вдосконалити різні їх деталі, а й створити принципово нові пристрої, які відповідають потребам часу. Так, наприклад, на багатьох апаратах зник звичайний диск — номеронабирач. Хоч він усе ще служить нам вірою і правдою, експозиція музею доводить, що майбутнє — за апаратами з кнопковим набором. Кнопки можна натискати швидше. Апарат зразу запам'ятовує номер і видає його у телефонну мережу із швидкістю, прийнятою для АТС. Якщо апарат має пам'ять, він може цей номер запам'ятати і передати його у мережу багато разів, коли абонент зайнятий. Проте це не означає, що найближчими роками кнопковий набір витіснить дисковий.

Впровадження електроніки у телефонний зв'язок дає конструкторам можливість створити багато цікавих приставок до телефонних апаратів. Одна з них підключається до звичайного телефону і дає змогу запрограмувати 32 восьмизначних номери, а потім надсилати їх у довготермінову пам'ять доти, аж поки вони не знадобляться. Коли нам треба зателефонувати якомусь постійному абонентові, ми натискаємо лише одну кнопку проти його прізвища, і номер набирається автоматично.

Спеціальні приставки дадуть змогу говорити не з одним, а з кількома абонентами одночасно. Певними сигналами можна буде попередити людину, яка тривалий час говорить по телефону, що черги поговорити з нею чекає ще один абонент.

По телефону ми замовлятимемо продукти в магазині: досить буде набрати шифр необхідного продукту і цифру, яка означає його кількість. Через секунду наше замовлення з'явиться на телеекрані, підключеному до телефонної лінії в магазині.

Використовуючи цей принцип передачі телефоном закодованих інструкцій, ми зможемо на відстані вмикати і вимикати побутові електроприлади, зв'язуватися з комп'ютерами обчислювальних центрів.

Таку можливість матимемо навіть тоді, коли перебуватимемо за межами міста. Уже випускають портативні бездротові телефони з живленням від батарейок. Вони працюють з допомогою приймально-передавального пристрою, через який апарат з'єднується з телефонною мережею.

Отже, сьогодні вчені думають над тим, яким буде телефон у наступному столітті. Він з'явиться разом з електронними та квазіелектронними АТС, з досконалішими каналами зв'язку. Та вже сучасні розробки радянських інженерів дають змогу по двох парах кабеля одержувати 3600 телефонних розмов. Успішно діє наддалекий міжміський телефонний зв'язок через штучні супутники зв'язку.

Сергій КУРГУЗОВ.

Ігор МОЖЕЙКО

Обсерваторія Улугбека

Кати і творці

На гравюрах епохи Відродження його зображали праворуч від алегоричної фігури Науки, серед найбільших учених світу, бо жоден з астрономів протягом століть не міг дорівнятися великому самаркандцю точністю розрахунків і спостережень, які він провів у своїй обсерваторії.

Але коли 1908 року російський археолог Вяткін вирішив знайти рештки цієї обсерваторії, ніхто в Самарканді не зміг сказати, де ж вона була. Здавалося, її слід безповоротно загубився у той трагічний місяць рамазана 853 року хіджри...

Сьомого рамазана 853 року хіджри, а в перекладі на наше літочислення — 24 жовтня 1449 року правитель Самарканда, онук Тімура Улугбек під'їхав до свого палацу, зійшов з коня й сумирно зупинився перед воротьми.

Стражники заметушились біля входу, а начальник караулу побіг до Абдал-Лятифа, нелюбого сина правителя, щоб повідомити звістку, яку чекали вже кілька днів: Улугбек відмовився від дальшої боротьби й здається на милість переможця.

Того ж дня Улугбек став перед судом шейхів. Абдал-Лятиф, як і годиться переможцеві, який не може переконати ні самого себе, ні своїх підлеглих у тому, що він гідний перемоги, був грубий і різкий. Він звинувачував батька в жорстокості, кричав на старого й погрожував йому смертю.

Улугбек просив одного — дозволу залишитися в Самарканді, де міг би займатися науками. Рішення суду було таке: щоб замолити свої гріхи, колишній хан має піти в Мекку, звершити хадж. Син обіцяв зберегти життя батькові.

Уночі того ж дня, коли, нарешті, Улугбек заснув, змучений втечею, зрадою і байдужістю, принижений судом людей, які лиш місяць тому плазували біля його ніг (а суд таких людей найжорстокіший), відбувся другий суд, таємний. На ньому запеклі вороги Улугбека, ревнителі ісламу, шейхи вирішили вбити хана. Мертвий хан — то краще, ніж живий учений, навіть якщо він стане хаджі. Улугбека засудили до смертної кари.

Через три дні Улугбек з хаджі Хусроєм залишив славетний Самарканд. В одному з найближчих кишлаків мандрівників наздогнав гонець. «Іменем нового хана велено тобі, мірза Улугбек, залишити свого коня,— писалося в посланні. — Не личить онукові Тімура вершити хадж у такому скромному оточенні. Ти не рушиш далі, поки не скінчаться приготування до мандрівки, яку мають схвалити всі правовірні».

Улугбек спішився. Тікати було нікуди.

А тим часом до кишлака скакав Аббас із роду Сулдузів. Його батька стратили кілька років тому за наказом Улугбека. За поясом Аббаса лежала фетва — дозвіл на вбивство Улугбека. Його засуджено до смертної кари за відступництво від заповітів ісламу.

Нукери Аббаса здалеку побачили старого, який сидів у затінку чинари. Вони впізнали його. Зв'язаного Улугбека привели на берег арика й поставили навколішки. Аббас підійшов спереду, сподіваючись побачити страх в очах в'язня й замахнувся мечем. Голова повелителя всесвіту покотилась до каламутного арика, залишаючи на пилюці темну доріжку. Один з нукерів хутко нагнувся, підхопив голову й кинув її до ніг ката.

Через годину звістка про наглу смерть колишнього правителя досягла Самарканда. Увечері про це дізнався також звіздар Алі-Кушчі,

Продовження. Початок див. № 9, 10, 11.

найближчий помічник, учень і друг Улугбека. Юнаком Алі-Кушчі служив у хана сокольничим і сподобався Улугбекові розумом і прагненням до знань. Хан наблизив його і не пошкодував про свій вибір.

Звістка про смерть хана вразила Алі-Кушчі. Він розумів, що смертний вирок Улугбеку — це смертний вирок його учням і всім працям і книгам Улугбека.

Алі-Кушчі одягнув поверх кольчуги якомога бідніший халат і заховав у широкому поясі кинджал. Кінь поніс його по глухих провулках до пагорба, з вершини якого видно було весь Самарканд.

...З вершини пагорба видно було весь Самарканд. Над низькими глинобитними будинками стриміли голки мінаретів. Вяткін ще раз обійшов пласку вершину пагорба, який ледь чутно озивався глухуватим гулом під ногами, ніби крізь випалену пошкарублу землю пробивалася луна потайної печери. Археолог підняв уламок кахля, і на долоні він був як дзеркало — його колір дуже нагадував колір вранішнього неба.

Вяткін не випадково прийшов на цей пагорб. Довгі місяці, шукаючи слідів обсерваторії, він вивчав околиці Самарканда, копався в архівах, розпитував старих людей. Нарешті, він вирішив оглянути архіви Земельної управи.

Після закінчення робочого дня, коли зморені жарою і пилюкою чиновники залишали Земельну управу, археолог ішов до архіву і методично переглядав документи багаторічної давнини... Документи пахли пташиним пометом та ядучою самаркандською пилюкою. Увечері на тьмяне світло гасниці залітали кажани й черкали крильми об полуплені стіни.

Через кілька місяців роботи Вяткін відшукав документ XVII століття, у якому говорилося про продаж ділянки під назвою тал-і-расад, що означає «пагорб обсерваторії». Ця ділянка містилася на горбі Кухак, по сусідству з мазаром Сорока дівиць.

...Біля підніжжя пагорба на Вяткіна чекали дехкани. Вони вже годину стояли під сонцем і спостерігали за цим російським диваком. Вяткін сказав, що йому потрібні землекопи,— він добре заплатить. Сам губернатор дав дозвіл на розкопки. І це була правда. Канцелярія губернатора виділила вісімсот карбованців — суму мізерну, але Вяткін навіть на це не мав надії.

— Тут копати не можна,— сказав старий узбек. — Святе місце. Тут був мазар...

— Але ж мазар не міг займати всю гору.

— Не знаємо, не знаємо...

— А ще раніше тут була обсерваторія Улугбека. Велика обсерваторія, значно більша від мазара. От я й шукаю її.

Старі недовірливо хитали головами. Вони вирішили, що росіянин збирається шукати скарб.

...Алі-Кушчі вилетів, пришпорюючи коня, на пагорб обсерваторії. Дерева довкола величезної круглої будівлі шурхотіли під вітром осіннім листям.

Сторож перелякано глянув з пройми дверей, упізнав Алі-Кушчі й допоміг йому зійти з коня.

— Страшні мої сни,— сказав сторож. — Щойно прибігав Юсуф з кишлака.

— Усе це правда,— відповів Алі-Кушчі,— повелителя немає...

На сірому від пилюки обличчі сокольничого крижинками застигли очі.

— Де астрономи? — запитав він.

— Хто поховався в будинках за ариком, а хто втік ще вранці.

Алі-Кушчі вибіг по широких сходах. Каганці горіли як завжди — сторож пам'ятав про свої обов'язки. Зі стін дивилися знайомі картини небес і сузір'їв. Ще зовсім недавно Улугбек зі своїм помічником розмірковував, як краще прикрасити дім науки.

Підківки чобіт вибивали нервовий дріб на мармурових плитах. Протяг видув з келії аркушик рисового паперу з в'яззю цифр і кинув його під ноги Алі-Кушчі. Але той не зупинився. Він поспішав нагору, в кімнату Улугбека.

Через півгодини Алі-Кушчі спустився вниз. Сторож тягнув за ним мішок, туго набитий паперами.

— Дай буханця на дорогу,— сказав сокольничий, прив'язуючи мішка до сідла. — Я не встиг узяти з дому.

...Більше ніхто не підходив до будівлі, піднімався на її плаский дах, щоб спостерігати за рухом світил у чорному небі. Сірою пилюкою припорошувались хитромудрі прилади, спустіли зали і келії, розписані картинами й схемами, на яких були зображені планети, зорі й земна куля, поділена на кліматичні пояси. Люди не насмілювались підходити до проклятого шейхами пагорба. Поки що не насмілювались...

Та одного разу вранці муедзини сповістили волю шейхів: обсерваторія, пристановище віровідступництва і скверни, має бути зруйнована. Пам'ять про Улугбека повинна бути стерта з лиця землі.

...Першими до підніжжя пагорба поспішили дервіші. За ними потяглися віруючі й просто цікаві. Дервіші скаженіли, підігріваючи натовп. Вони важкими кетменями, палицями, нігтями виламували кахлі, які прикрашали обсерваторію, трощили прилади. Невдовзі на пагорб за наказом Алдал-Лятифа притягли стінопробивні машини. Деякий час міцні мури не піддавалися ударам, але, нарешті, вони рухнули, здійнявши до розпеченого неба хмари жовтого пилу. А потім настала ніч, і пагорб спорожнів, і не залишилось на землі улугбекового сліду. Шейхи тієї ночі спали спокійно.

...В Гераті Алі-Кушчі зустріли друзі. Там звіздаря знали. Алі-Кушчі не раз виїздив до інших країн за дорученням Улугбека, щоб ознайомитися з тим, що роблять астрономи й математики. Побував сокольничий навіть у Китаї. В Гераті йому нічого не загрожувало.

Через кілька років Алі-Кушчі, на той час уже відомий на Сході під іменем «Другий Птоломей», переїхав до Константинополя, який недавно завоювали турки й перейменували у Стамбул. Там учений завершив головну справу свого життя: видрукував праці Улугбека — книгу його зоряних таблиць і вступ до них.

Книгу загиблого хана передрукували в Дамаску і Каїрі. В XVII столітті її тричі видавали в Лондоні, друкували в Парижі, Флоренції, Женеві... Точність зоряних таблиць настільки вражала, що багато вчених сумнівались у їх автентичності: здавалося неймовірним, що у XV столітті, до винайдення телескопа, її можна було досягти.

Книга розійшлася по всьому світу. Одного разу її побачив магараджа Джайпура Джайсингх II. Магараджа кохався в книгах, а Аурангзеб, Великий Могол, суворий фанатик, якого мучила жадоба влади й страх перед втратою імперії, з презирством підсміювався над дивацтвом хлопчини — Джайсингхові було всього п'ятнадцять років. Але хлопчина був

хоробрий, а його загони вірні. Після однієї з битв Аурангзеб обійняв п'ятнадцятилітнього командира джайпурської кінноти й назвав його хоробрим з хоробрих.

А хоробрий з хоробрих непомітно покинув гучні переможні гульбища і сховався в своєму шатрі. Він читав книгу хана Улугбека про зорі, і це було набагато цікавіше й важливіше від бенкетування і слави.

Минали роки. Джайсингх багато воював, та тільки-но наставала перерва у нескінченних війнах і походах, магараджа покидав армію й повертався додому, до одного із своїх будинків у Делі або Джайпурі. Там він — уже вкотре! — розгортав пошарпану книгу Улугбека.

При дворі Джайсингха жили й працювали видатні індійські вчені: Уддамбрі Гуджараті — автор перших індійських таблиць логарифмів і перекладач Улугбека індійською мовою, великі астрономи й математики Пундарік Ратнакар та Джаганнатх. Знаючи про освіченість і мудрість молодого магараджі, вчені з усіх кінців розореної країни сходилися до його палацу, і кожному знаходилася там кімната для роботи, чашка рису і, головне, товариство однодумців.

1724 року Джайсингх розпочав будівництво першої своєї обсерваторії. Всього він побудував їх п'ять, і чотири з них збереглися до сьогодні...

Книга, в якій розповідається про чудеса Індії, лежала на столі археолога Вяткіна поруч з працями Улугбека та Алі-Кушчі. У цій книзі під давніми гравюрами, що зображали дивні, ніби неземні, геометрично правильні будівлі, були слова «загадкові», «таємничі». Автор книги, німецький мандрівник, розповідаючи про ці, здавалося б, позбавлені логіки споруди — про величезні кам'яні кільця, трикутники та величні сходи, що ведуть у небо,— вважав їх породженням містичних захоплень магараджі Джайпура Джайсінґха II.

Вяткіна не цікавили міркування мандрівника, який не знався на астрономії. Йому було відоме ім'я Джайсингха, великого астронома, котрий у своїх працях неодноразово підкреслював, що він учень Улугбека, хоч їх і розділяло триста літ.

Більше того, Джайсингх писав, що багато з його інструментів, за якими перевірялись зоряні таблиці Улугбека,— копії інструментів великого самаркандця. Джайсингх, хоч і знав про існування телескопів та інших оптичних приладів і навіть виписував собі консультантів з Португалії та Англії, не довіряв їм. Він надавав перевагу величезним кам'яним спорудам, вважаючи їх точнішими й надійнішими.

Вяткін, вивчивши інструменти Джайсингха, висловив припущення, що в обсерваторії Улугбека могли бути такі ж прилади. А коли так, то ніякий фанатизм мулл і дервішів не зміг повністю знищити обсерваторію.

Минали дорогоцінні дні, але сліду обсерваторії не знаходили. Усі три траншеї, прокладені з країв пагорба до його центра, заглиблювались у биту цеглу, уламки кахлів, цементні кришки і, здавалося, цьому не буде кінця. Ніби хтось ретельно перегриз і пережував усе те, що колись було будинком чи групою будинків. Навіть цілі цегляни не траплялися.

Два метри, три метри... уже не видно над траншеями голів землекопів, а картина не змінюється. Чотири метри — і тут кетмень одного з робітників уперівся об скелю, об поверхню горба. Тим часом траншеї тягнулись усе ближче й ближче одна до одної, сходячись на центрі пагорба. На нижній межі шару сміття всі три траншеї підходили до решток якоїсь стінки. Це була основа будівлі, причому явно невисокої і легкої; стіна мала товщину всього в одну цеглину.

«Чи не круглою була споруда?» — подумав Вяткін. Тепер уже важко сказати, що наштовхнуло його на цю думку. Зрештою, круглими обсерваторії стали тільки в наш час — це пояснюється необхідністю встановлювати телескоп для кращого огляду. В часи Улугбека телескопів не було, і навряд чи могла з'явитися необхідність будувати велику круглу споруду. Скоріш за все цеглини були залишками так званого горизонтального круга, пристрою для визначення азимуту тої чи іншої зірки. У своєму звіті Вяткін повідомляє, що для перевірки він вирішив закласти десять ям по колу, прокресленому через три точки дотику траншей з лінією цегли. Усі десять колодязів вперлися у ряд цеглин.

Тепер можна було з упевненістю твердити, що будівля — частина обсерваторії. Для чого це потрібно було у XV столітті робити коло діаметром майже п'ятдесят метрів?

Одна з ям відрізнялася від інших. Дно її було на кілька сантиметрів глибше від інших, і, виявивши сходинку, що вела вниз, Вяткін вирішив продовжувати розкопки саме тут. Не можна забувати, що він не мав можливості планомірно розкривати весь пагорб — гроші закінчувалися.

У новій траншеї щодня з'являлися все нові сходинки, які вели деделі глибше у землю. Копати було важко. Очевидно, сюди довго скидали сміття, воно спресувалося, і кетмені та лопати ламалися об черепки та каміння. З обох боків східців ішли вниз облицьовані мармуром бар'єри. На мармурі були нанесені арабською в'яззю цифри та позначення градусів. Чим далі сходи заглиблювались у землю, тим ставали пологішими. Вяткін зрозумів, що бачить частину вертикального кола — секстант або квадрант для визначення точної висоти світил. І справді, на підземній частині дуги збереглися позначки до вісімдесяти градусів, а у сміттї на землі знайшли ще мармурові плити з позначками двадцяти та дев'ятнадцяти градусів. Отже, з'ясувалися розміри обсерваторії: дуга квадранта була завдовжки шістдесят три метри і радіус кола — сорок метрів. Стало очевидним, що частина дуги колись була підземною, а частина виходила назовні й опиралася на чотирикутну сорокаметрову вежу, залишки фундаменту якої було виявлено.

От, і все, що вдалося знайти Вяткіну. Розкопки довелося припинити, робітники розійшлися, залишивши перекопаний майданчик на пагорбі та вузьке провалля квадранта. Місце розкопок ніким не охоронялося, і коли через п'ять років сюди приїхав астроном Сікора, він виявив, що обсерваторія, тобто ті частини її, які відкрив Вяткін, повністю занедбані. Деякі мармурові плити зникли, а вітер поволі взявся знову засипати траншею піском та камінням.

Стаття, написана Сікорою про мандрівку до обсерваторії Улугбека, викликала неприємну для губернатора реакцію. Над траншеєю квадранта спорудили «футляр» із цегли, який стоїть і досі.

Сікорі належать слова про

враження, яке справляє обсерваторія на астронома нашого століття: «Від обсерваторії Улугбека,— писав він,— залишилось дуже мало — усього кілька градусів шляху його квадранта. Та все ж кожен астроном, що потрапить на руїни обсерваторії, буде вражений величчю основної ідеї інструмента цієї обсерваторії та її творцем».

Знову розкопки обсерваторії почалися вже 1941 року, перед самою війною, та були перервані 22 червня. Відновили їх у 1948 році. Цього разу археологи не так були обмежені в коштах. До того ж у їх розпорядженні, крім матеріалів Вяткіна, були зібрані по крихті відомості з історичних та астрономічних праць середньовіччя і навіть висновок архітектора Засипкіна, котрий заявив, що горизонтальне коло, знайдене Вяткіним, насправді — зовнішнє облицювання самої будівлі обсерваторії, яка була круглою і грандіозною за своїми розмірами.

Останні розкопки, нарешті, дали можливість повністю реконструювати обсерваторію Улугбека.

На пагорбі, який видно з будь-якого місця Самарканда, височіла кругла споруда, самотня і таємнича. Формально у ній було три поверхи, та справжня висота її досягала сорока метрів — висоти десятиповерхового будинку, а діаметр перевищував п'ятдесят метрів. На даху її розміщувалися невеликі прилади, а в центрі стояв відкритий Вяткіним квадрант. Траншея квадранта починалася під землею, виходила на поверхню, піднімалася сходами до самого даху і там зливалася з товстою капітальною стіною. По обидва боки від квадранта розташовувались різні приміщення для спостереження за зірками та Сонцем, а також для теоретичної роботи.

Цоколь обсерваторії був облицьований мармуром, а портал та арки — їх було по тридцять дві на кожному поверсі — кольоровими кахлями. Споруду оперізувала широка керамічна стрічка з написом.

Всередині стіни будівлі були вкриті картинами, схемами, що зображали сім небесних сфер, дев'ять небес, сім планет, зірки та земну кулю з поділом на кліматичні пояси. У будівлі була також багата бібліотека, адже обсерваторія слугувала не тільки для спостережень, там працювали кращі уми того часу — математики, філософи і, звичайно, астрологи. За часів Улугбека астрономія і математика були науками прикладними, що обслуговували всесильну астрологію. Дві з п'яти частин основної книги Улугбека присвячені астрології, провіщенню долі за допомогою зірок.

Серед астрономів Улугбека були математики Джемшид, котрий написав відому у латинському перекладі «Книгу з таблицями про величину непорушних і блукаючих зірок», мувляна Муїннадін та його син Мансур, астрономи і вчителі астрономів, був і Алі-Кушчі, який врятував пізніше архів обсерваторії, та багато інших і найвидатніший з усіх — Румі.

Із праць пізніших астрономів зрозуміло, що всі наступні обсерваторії Індії та арабських країн будувалися з урахуванням тих приладів, що були в самаркандській обсерваторії. Джайсингх серед інструментів, якими користувався Улугбек, називає армілу — прилад, що складався з кількох кругів і був призначений для визначення зірок; трикветр та шаніляу — поєднання астролябії з квадрантом. Були, безперечно, й інші кутомірні інструменти, сонячні та водяні астрономічні годинники і т. д. У будь-якому випадку для складання таблиць і написання деяких астрономічних праць, що вийшли із стін першого астрономічного університету, потрібне було унікальне, як на ті часи, обладнання.

...Шейхи програли війну з учеными. Загинула обсерваторія, вбили Улугбека, та Алі-Кушчі врятував зоряні таблиці і розповів світові про свого вчителя. Улугбек продовжував жити у своїх працях, і слава його ширилася по всьому світу. Ця слава вченого, а не Тімурида, привела на пагорб археолога Вяткіна, який віддав кілька років життя, щоб довести, що Самарканд був у XV столітті одним з основних центрів науки. Вона ж привела у червні сорок першого, за п'ять днів до початку війни, кількох учених, лікарів, криміналістів та істориків до мавзолею Гур-Емір, збудованого Тімуром як місце поховання себе та своїх нащадків.

Одна з плит там має такий напис: «Ця світлоносна могила... є місцем останнього пристановища государя, сходженням якого втішені райські сади, ущасливлений квітник райських осель, він же прощений султан, освічений халіф, охоронець світу і віри, Улугбек-султан — хай осяває Аллах його могилу... Його син вчинив беззаконня і уразив його лезом кинджала, внаслідок чого той сконав у муках... 10 числа місяця рамазана 853 року пророчої хіджри».

До цієї плити з написом підійшли члени комісії. Переносні прожектори освітили похмурий підвал мавзолею. По стінах, вигинаючись, бігали чорні тіні. Робітники підняли плиту і кришку саркофага під нею. У саркофагу могли лежати останки Улугбека.

Комісія повинна була з'ясувати, чи похований у саркофагу Улугбек, а коли так, наскільки правдиві історики, що розповідають про події місяця рамазана, про Аббаса, котрий одним ударом стяв голову ханові.

На перший погляд скелет видавався цілим. Голова лежала там, де їй належить бути. Медичний експерт, який був у групі, нахилившись до скелета, обережно торкнувся черепа й підняв його: шийний хребець був перерубаний. Зрублено й нижню частину щелепи. Розповідь про обставини смерті великого астронома підтвердилися. Аббас із роду Сулдузів був сильним, але не дуже вправним катом.

За черепом відомий скульптор Герасимов зробив портрет Улугбека. Хан виявився вузьколицим стариком з великим носом, чітко окресленими губами й великими очима під важкими віями. Таким Улугбека й зображають тепер у підручниках історії.

Підтвердилося й те, що через рік після загибелі астронома був скинутий з престолу і вбитий його син Абдал-Латиф, і тоді, новий хан, який прийшов до влади, з політичних міркувань наказав поховати останки Улугбека в родовому мавзолеї Тімуридів з усіма належними почестями й прокляти з усіх мінаретів його сина, батьковбивцю. А шейхи, які винесли вирок, запеклі вороги вченого, що підготували вбивство, залишились живі-здорові. І, як буває в історії відіграли не останню роль при перенесенні праху реабілітованого Улугбека в мавзолей.

Під каблуком

За традицією слідчі багато палять. Сигарети у них практично закінчуються швидше, ніж робочий день. Цього разу робочий день тільки-но розпочався, і сигарет у слідчого, капітана міліції Вітюка Вадима Васильовича, вистачало. Але він не наважувався запалити, бо проти нього сиділа молода, красива жінка.

На щастя, причина знайшлася сама собою. Жінка сказала:

— Може, сигаретою почастуєте? Розумієте, я так хвилююся, так хвилююся...

«Ще б пак,— подумав Вітюк, частуючи жінку сигаретою і запалюючи собі.— Зараз ти, голубонько, свідок. Але куди заведе слідство? Можеш із свідка перетворитися на...»

— Отже, Тамаро Сергіївно, ви остання, хто бачив громадянина Остапчука того дня?

— Чому остання? Зовсім не остання,— Тамара Сергіївна примружила гарні сірі очі, глянула привітно на слідчого, потім звела очі до стелі й пустила бузкову цівку диму.— Я познайомила Люсі, вона по дорозі зайшла за Вікою, та встигла подзвонити Вірі, а вже Віра...

Капітан з нудьгою подивився на аркуш протоколу, де тільки значилося «Тамара Сергіївна Бірюченко. Секретар бюро винаходів і патентів», і подумав: «Туман, туман — більшає кількість дійових осіб, як у поганій п'єсі. Невже вона сподівається, що ми не відшукаємо всіх цих Люсь, Вік, Вір? Невже вона не усвідомлює, що тут пахне груповим злочином із заздалегідь передбаченою змовою?»

А Тамара Сергіївна, енергійно розчавивши в попільниці недопалок, заторохтіла так, що капітан ледве встигав записувати:

— Як тільки цей тип з'явився у нас у бюро, я одразу ж його розкусила і зрозуміла, що він або геній, або божевільний...

— Ви маєте на увазі громадянина Остапчука? — уточнив Вадим Васильович.

— А то кого ж? У мене на таких — нюх. Не перший рік у бюро секретарюю. А коли він розповів про свій винахід, я вирішила, що він не має права на життя!

— Хто — Остапчук чи його винахід?

— Винахід, звичайно. Яке мені діло до Остапчука? Хай собі живе і винаходить щось інше.

— Але ж зник Остапчук і зник його винахід...

— Винахід мусив зникнути. На якомусь етапі не я, так якась інша жінка, вже досить у міністерстві чи й безпосередньо на виробництві прикандичили б його...

— Остапчука?

— Винахід! Бо він — аморальний, бездушний, я б сказала, такий, ну... антижіночий...

«Дійдемо й до винахідника, зараз нехай сама свою увагу відволікає винаходом»,— подумав Вадим Васильович і почав лаштувати пастку.

Безжурно посміхаючись, ніби й діла йому не було ні до якого винахідника Остапчука, капітан сказав:

— Антижіночий! Хіба винаходи бувають антижіночі й античоловічі?

— Цей був — антижіночий! Судіть самі, він винайшов універсальне жіноче взуття!

— Що ж у цьому поганого?

Тамара Сергіївна зневажливо подивилася на слідчого:

— Уявляєте — жіночі туфлі? Коричневі, тридцять сьомий розмір із зеленими бантиками. Ви натискуєте кнопку під каблуком — маєте черевики зимові з хутром усередині, тридцять п'ятого розміру. Далі...

— Ви щось сказали про кнопку під каблуком?

— А-а-а! Там не тільки кнопка. Там, коли хочете знати, цілий диск мініатюрний вмонтовано. Ніби телефонний — з літерами й цифрами. Тільки їх більше, літер і цифр, ніж на телефонному диску. І муцюпусінькі такі! Пальцем коду не набереш — вістрям шпильки треба. Ну, самі розумієте, кожна жінка завжди знайде під рукою щось гостре...

«Кожна жінка завжди знайде під рукою щось гостре...»— ці слова засіли в голові капітана, і натренований мозок слідчого розвинув їх далі: «І ось, чи не тим гострим, що знайшлося під рукою, полоснули ви, милі дами, по горлянці бідного Остапчука? Але за що? Такий геніальний винахід! Це ж і для моєї Валі... Яка економія! Купив одну пару і — на всі випадки життя. І доньки он підростає, не сьогодні-завтра модничати почне...»

Але сталося все навпаки: Вітюку, як слідчому, треба було б читати думки свідка (якщо не співучасниці злочину), натомість свідок начеб прочитав його власні думки:

— Звичайно, економія! Придбати одну пару — і на всі випадки життя, на всі сезони. Тільки встигай код під каблуком набирати. Економія! Електроніка в каблуку і молекули в полімерах, з яких сконструйоване пара взуття, все зробляють! Ті бісові молекули перешикуються так, що все міняється — і колір, і розмір, і фактура, і артикул. Хочеш — пантофлі, хочеш — зимові чоботи, будь-якому імпорту фори дадуть...

— І ви...

— І я подзвонила подругам. Ми порадилися і дійшли згоди, що такий винахід не може стати надбанням промисловості.

— Але ж чому, чому?

Тамара Сергіївна дивилася на капітана очима, якими дивляться на людину, м'яко кажучи, не дуже розумну:

— Що вас дивує? Хто дав право цьому Остапчукові позбавляти жіноцтво найбільшої радості, мисливського азарту, коли хочете? Купила одороблю, нашпигованє електронікою і якимись повзучими молекулами у полімерах, набирай під каблуком — і все! А вимріяти якісь особливі черевики чи чоботи, попобігати за ними по всіх взуттєвих магазинах, надзвонюватн туди по телефону, запитувати, чи викинули, а як не викинули, то коли викинуть, дізнатися, що, нарешті, викинули, бігти туди щодуху, примірятн, гиркатися з продавщицями, платити в касу... Потім телефонувати подрузі: «Ага, я маю, а ти гав ловила!» Потім... А, що там говорити! Всі чоловіки страшенно утилітаризовані. От дружина ваша мене б зрозуміла...

— І це вирішило долю Остапчука?

— Так.

— Ви... вбили його?

— Коли вас влаштовує таке формулювання...

— Зрозумійте, що щиросердце зізнання пом'якшить вашу дальшу долю. Якщо вбивство здійснилося в стані афекту...

— Ні-ні, жодного афекту! Все було обдумане.

— Отже, по порядку!

— Я б уже давно все вам розповіла, коли б ви мене не перебивали. Словом, я зателефонувала Люсі...

...Слідчий клубочок розмотувався напрочуд швидко: Вже Віра навела на Геру, і капітан Витюк саме на квартирі у Гери знайшов те, що залишилося від винахідника Остапчука. Ні, ні, ніяких скелетів у шафі, ніякої відтятої голови на балконі. Живий і здоровий Остапчук сидів на ослінчику і лаштував диск до ортодоксального, явно серійного жіночого черевика. Гера стояла поруч і нетерпляче дихала йому в тім'я. Кулаки її були вперті в могутні круті боки.

— Ви? — затинаючись, запитав капітан.— Громадянин Остапчук? Винахідник унікального, універсального взуття!

— Бачите...— Остапчук махнув рукою.— Там ще багато недопрацьованого, дилетантщини багато. А я ось... заміж вийшов, тобто, хочу сказати, одружився...

«Все зрозуміло,— подумав слідчий,— тепер я знаю, чому та... секретарка бюро винаходів і патентів зізналася в груповому вбивстві. Вони всі, і ця Гера найперше, вбили в ньому винахідника. Його тепер вогнем печи — не зізнається, що винайшов універсальне взуття з кнопками, з кодом під каблуком. Ех, сам він тепер під каблуком!»

Капітанові не залишилося нічого іншого, як побажати екс-винахідникові щасливого подружнього життя, пробачитися і піти геть.

Слідство у справді загадкового зникнення винахідника Остапчука на тому припинилося...

Микола БІЛКУН.

Учена рада

Гумореска

Я вже не одну годину, затамувавши подих, чатую в коридорчику, що веде до нашої лабораторії. Лише скляні двері відділяють мене від кімнати, де по обіді збралася вчена рада інституту. Відколи почався ремонт конференц-залу, що найбільше в інституті, приміщенні лабораторії кімната дає притулок усім, хто змушений засідати з важливих питань. Сьогоднішній день для мене неабиякий — метри в закритому порядку обговорюють мою дисертацію. Ви розумієте, що це значить?

Крізь скло бачу, як лабораторію ручно перетинає Шкворець. Чому він так нестримно розмахує руками? Обурюється? Чи відстоює? А що, коли ці експансивні дії — наслідок невдоволеності до моєї наукової праці? Можливо, якісь сумніви викликає вступна частина? Що ж, у гіршому разі я її переробляю. Цікаво, яку позицію зайняв Аполінаренко? Обличчя в нього ніби якесь кисле. Ви не уявляєте, що чекає на того, хто не поділяє його поглядів. А втім, він завжди чимось невдоволений.

А що думає про мою дисертацію вчений секретар? Невже ото він гойдає ногами? Чого б це? У моєму дослідженні немає й натяку на моторно-рухову функцію нижніх кінцівок.

Стривайте! А то хто аж тіпається від сміху? Так і є — Глаголенко. З чого ж це він регоче? Невже з другого параграфу? Але ж там ідеться про сенсибільність ховрахів до зерна. Навіть дані експерименту на голодних шкідниках подано...

Шеф — голова вченої ради — знизує плечима. Він так робить завжди, коли чимось задоволений. Хе, знайте наших! Не тільки ж вам у науці погоду робити...

Я й незчувся, коли відчинилися двері лабораторії, і в коридорчик дружно висипали члени вченої ради. До мене ще долинули уривки дискусії.

— Це справді наука! Навіть архінаука! — піднесено вигукував Шкворець.— Який рівень!..

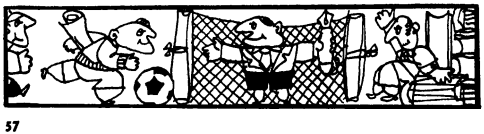
— Авжеж! Я власним очам не повірив, коли побачив, як він тонко усе зробив,— підтримав доцент Глаголенко.

— Тепер «Динамо», безсумнівно, виграє фінал,— підтакнув учений секретар.

Я закляк у кутку. Коли це підходить до мене професор Бекон-Шабастівський. З якихось причин протягом усіх двадцяти років мого пошукацького стажу він мені симпатизує. Поклавши руку на моє плече, мовить співчутливо:

— Голубчику мій! Облиште хвилюватися. Вашу дисертацію ми обговорили позавчора на футболі. Істотних зауважень ніхто не висловив. Правда, щодо висновків, радиу доробити третій абзац знизу. Все буде гаразд! Післязавтра, колего, вирішальний матч. Отже, тримайтеся...

Юрій ІЩЕНКО.



— Годі чаювати! Подивись-но, скільки людей на тебе чекає...

(З іноземного гумору).

Лаконізми

Установа створювала враження — і більш нічого.

Сторінки його життя густо списані кадровиками.

Підходили до питання з різних боків замість того, щоб вирішити його.

Прізвище можна дістати у спадок, ім'я — ні.

Володимир СОЛОМІН.

м. Київ.

Шахова наука

За два останні роки різні видавництва Радянського Союзу видали понад сорок книжок з історії, теорії шахів і творів для любителів шахової композиції.

Про чемпіона світу Анатолія Карпова і боротьбу за шахову корону розповідається в книжках О. Котова «Уральский самоцвет», А. Карпова — «Это было в Багио», О. Кікнадзе — «Тогда в Багио», Т. Георгадзе — «Борьтьба за шахову корону» (грузинською мовою). У книзі Е. Гуфельда та А. Єрмакова «Семнадцять весен Майї» йдеться про становлення нової чемпіонки світу Майї Чибурданідзе.

Е. Гуфельд та Ю. Лазарєв зібрали і прокоментували 61 партію та 11 закінчень, зіграних українським гросмейстером Леонідом Штейном у всесоюзних та міжнародних турнірах. Автори добре знали його і цікаво розповіли про роки становлення видатного шахіста.

У книгах «Пол Морфи» та «Акиба Рубинштейн» йдеться про видатних гросмейстерів минулого. Вибрані партії цих видатних шахістів — настільна книга всіх любителів шахів — від початківця до гросмейстера.

Гросмейстер О. Суетін прокоментував 140 партій гросмейстера І. Болеславського і розповів про його творчий шлях у книзі «Гросмейстер Болеславский». Видатний гросмейстер, тренер і шаховий теоретик народився на Україні і перших успіхів у чемпіонатах України і СРСР досяг, живучи у Дніпропетровську.

Учбово-теоретична література поповнилася цілим рядом нових видань. Це насамперед «Учебник шахматной игры» Еммануїла Ласкера, другого чемпіона світу, який 27 років володів шаховою короною. В ній гросмейстер висловлює свої погляди на шахову гру, вчить глибокого розуміння її, починаючи з найпростіших понять і закінчуючи грою майстрів і гросмейстерів.

Оригінально написав свою книгу «Самоучитель шахматной игры» Д. Бронштейн. Цікава саме її структура. Автор уводить нові поняття, використовує дещо незвичну термінологію. Замість традиційних шахових діаграм читачі бачать своєрідні схеми, на яких показано «силові лінії», що демонструють взаємозв'язок фігур на шахівниці. Книга багато ілюстрована і відразу приваблює читача, якого автор уводить у світ шахових планів і комбінацій.

Гросмейстер О. Суетін у книзі «Путь к мастерству» дає цілий ряд рекомендацій для шахістів, які прагнуть удосконалитися в шаховій грі, стати першорозрядником, а потім, можливо, і майстром.

Підготовці шахово! зміни сприяють книги Х. Мучника «Первые шахматные уроки», Я. Рохліна — «Мыслить и побеждать», О. Кобленца — «Волшебный мир комбінацій», М. Юдовича — «Гамбіт».

Вийшли видання і з історії шахів. Я. Владимиров, Р. Кофман, Е. Умов у книзі «Гроссмейстер шахматной композиции» розповідають про творчий шлях видатного складача шахових задач, гросмейстера Л. Лошинського. Проблеміст і майстер з шахів О. Кузнецов у книзі «Цвета шахматного спектра» подав історико-теоретичний нарис про Б. Сахарова, з яким він співробітничав багато років.

Гросмейстер Г. Каспарян у книзі «Сила пешки» зібрав ряд етюдів, в яких показується сила пішаків. В. Арчаков «В мире шахматной композиции» розповідає про видатних волгоградських шахових композиторів і наводить 200 їх вибраних творів.

Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

Підсумки творчого конкурсу

Щороку редакція оголошує конкурс на кращий науково-популярний твір — статтю, репортаж, інтерв'ю, фотонарис. Такий конкурс (оголошений у № 1 журналу) тривав і в цьому році. У ньому взяли участь науковці, спеціалісти народного господарства, журналісти.

Називаємо переможців конкурсу, яким буде вручено премії:

1. КОТЛЯР М. Ф., доктор історичних наук — за статті «Біля витоків державності» (№ 5), «Відродженний з попелищ» (№ 9).

2. КРУГЛИЦЬКИЙ М. М., доктор хімічних наук — за статті «Програмуємо міцність» (№ 2), «Хімічні професії ультразвуку» (№ 9).

3. МЕЛЬНИЧЕНКО В. Ю., кандидат історичних наук — за статтю «Приєднався до більшовизму» (№ 4).

4. КОЛІСНИК Ю. В., журналіст — за ведення протягом тривалого часу клубу для юнацтва «Гіперболоїд».

5. ПАВЛЕНКО М. Г., редактор відділу журналу — за статті «До зустрічі у майбутньому» (№ 2), «Про що вони мовчать» (№ 4), «Радирує клітина» (№ 7), «Мікрони — майбутнє гігантів» (№ 12).

Вітаємо переможців, бажаємо нових творчих успіхів!

Турнір ерудитів
Відповіді на завдання шостого туру, вміщені в № 11.

Завдання мало такий вигляд: А, Б, В, Г, Д, Є, Ж, З. І, К, Л, М.

А. Отже, тут зайві слова — кінь [К], Моцарт [О], жук [Ж], ентомологія [Е], Ніл [Н].

Літерою А зашифровано «кожен».

Б. Виконавши правильно умови задачі, одержимо три слова — «міг знайти серед».

В. При виготовленні виробів, зображених на малюнках, було використано такі процеси: лиття [1—Н], штампування [2—Е], фрезерування [3—З], токарна обробка [4—Н], протягання [5—А], прокатка [6—Я], волочіння [7—О], куування — [8—М], обкатка — [9—И], стругання — [10—К].

Зашифроване слово — «незнайомих».

Г. Правильні твердження 1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12 та 15. Отже, зашифровані слова — «йому людей».

Д. Треба утворити такі пари: негашене вапно — оксид кальцію; чадний газ — оксид водню; питна сода — бікарбонат натрію.

Літерою Д зашифровано слово «особу».

Є. Розв'язавши анаграму, одержимо слово «розмарин». Третя літера — «З». Значить, літерою Є зашифровано — З.

Ж. Малюнки треба «прочитати» так — рей, роликК, колесО. Остання літера нам відома — це «Ю».

Виходить слово «якою».

Літерою З зашифровано слово «він».

І. 1. СиНоп. 2. ЧесМа. 3. ГАмгут.

Слово, зашифроване І — «немає»

К. Вага тіла — 0,2 кг. У розчині воно втратило 0,15 кг. Отже, його об'єм — 100 $см^3$. При місткості посудини 250 $см^3$ об'єм розчину становитиме 250—100=150 $см^3$.

Відомо, що в посудину по половину налито розчину. Якщо форма в неї циліндрична, об'єм становитиме 250:2=125 $см^3$. Фактично ж він займає 150 $см^3$. Отже, посудина має форму зрізаного конуса, в якого площа дна більша за площу вхідного отвору. Значить, К зашифровано — В.

Л. На нижніх гранях кубика нанесено такі літери — Ц, І, Я. Л — «ція».

М. Правильно визначивши маршрут, яким скористувався шофер, ви одержите три останні слова — «компанії нічого спільного».

Отже, вся фраза розшифровується так: «Кожен міг знайти серед незнайомих йому людей особу, з якою він не має я ції компанії нічого спільного».

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

1. Вміння мислити логічно

Загальна сума балів, яку можуть одержати всі п'ятеро спортсменів — 75.

Ачкасов, наприклад, одержав чотири п'ятірки і одну четвірку (5 + 5 + 5 + 5 + 4 = 24).

Якщо врахувати, що в Ємельянова, який зайняв останнє місце, має бути не менш як одинадцять очок, то єдино можливий розподіл балів у решти п'ятнадцяти такий:

Бровченко — 15, Колоков — 13, Дмитрушин — 12, Ємельянов — 11 (5 + 3 + 1 + 1 + 1).

Ємельянов одержав п'ять балів на змаганнях із стрільби. Тому одну четвірку Ачкасов одержав на змаганнях із стрільби.

За умовою Колоков одержав чотири однакових бали. Це можуть бути тільки трійки. Тоді останній, одержаний ним бал,— одиниця (3 + 3 + 3 + 3 + 1 = 13). У змаганнях з верхової їзди на третє місце вийшов Ємельянов. Отже, одиницю Колоков отримав за верхову їзду, а в стрільбі набрав три бали.

Оцінки Дмитрушина мають бути такими: 4, 2, 2, 2, 2, оскільки всі п'ятірки, трійки та чотири одиниці вже вичерпано, а четвірки мають бути переважно в Бровченка. Отже, два бали не змагалися із стрільби одержав Дмитрушин.

Одиниця лишається на долю Бровченка. Отже, на змаганнях із стрільби він зайняв останнє місце.

2. Пошук закономірностей

а) 2. € три положення стержня, три типи наконечників; одна, дві або три лінії в основі. Кожна ця ознака зустрічається тільки один раз.

б) 2, 6 та 7 (решту фігур можна сумістити обертанням).

в) 21 (Числа збільшуються на 2, 4, 6, 8).

ЗАПИТАННЯ ПРОПОНУЄ ЧИТАЧ

Це пояснюється дуже просто: при згоранні газу утворюється пара, яка конденсується на дні холодного відра. Ця явище тривалий час, поки дно відра не нагріється до такої температури, при якій водяна пара на ньому конденсуватись не зможе.

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. Запах металів пояснюється сублімацією, тобто безпосереднім переходом від твердого стану в газоподібний (нюхаючи рідкий).

2. Жовтого кольору глини надає гідрат окису заліза, який міститься в ній. Цегла після випалювання стає червоною, бо гідрат окису заліза переходить у червоний безводний окис заліза.

3. Течія річки біля берегів сповільнюється внаслідок тертя води об грунт.

4. Ернест Резерфорд, у 1919 році.

5. Глибоководні риби не відчувають великого тиску води на глибині, бо такий самий тиск існує в них усередині. На поверхні тиск із середини ніким не зрівноважується, тому під дією внутрішнього тиску риби роздуваються і лопаються.

6. Він перетворився б на самостійну планету Сонячної системи.

7. Узимку повітря густіше, ніж улітку, отже містить в однаковому об'ємі більше кисню, який і підтримує горіння.

8. Манометром.

9. Планер може набрати висоту тільки тоді, коли швидкість висхідних течій повітря більша за швидкість зниження планера.

10. Поверхня сніжинки досить велика порівняно з її вагою, тому навіть незначні течії повітря, котрі, як відомо, весь час є в атмосфері, змінюють напрямок падіння сніжинки.

ЗЕБРИ НА СТІНІ

Глухі стіни будинків, які не мають вікон і справляють завжди погане враження, починають прикрашати. Найдешевша прикраса — живопис. У місті Портленді, у США, велику стіну одного будинку розмалювали життєрадісними малюнками.

КИТАЙСЬКА МУМІЯ

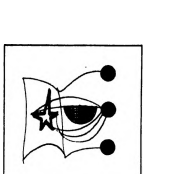
Мумію віком 6 000 років знайшли у Китаї, поблизу озера Лобнор, під час розкопок занесеного піщаними бурями міста Лоулан. Якщо подальші дослідження підтвердять вік знахідки, то «дівчина з Лоулана» буде найдавнішою мумією світу. Єгипетські мумії десь на 1 000 років молодші.

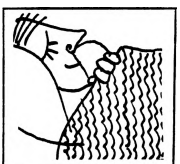
НОВІ ПОШТОВІ ПОСЛУГИ

На багатьох поштамтах Австрії встановлені телекопіювальні апарати, з допомогою яких можна передавати креслення, фотознімки і різні тексти. Передача однієї сторінки машинописного формату триває три хвилини. Не пізніш як через три години після здачі матеріалу на пошту, листоноша доставляє телекопію адресатові.

ДІТИ У ВОДНІЙ КОЛИСЦІ

Діти, що з'явилися на світ раніше строку, розвиваються і ростуть швидше, якщо їх тримають у водному ліжку. Це відкриття зробили американські лікарі й підтвердили його на практиці. Вага і об'єм голови у дітей, що народилися на 8—12 тижнів раніше строку, збільшуються значно швидше, якщо вони ростуть у водному середовищі, яке не перешкоджає їх рухам. Малята часто перевертаються з одного боку на другий, прибираючи природні, властиві зародкам пози.





ОКЕАНІЧНИЙ ЦЕНТР

В Індійському океані, на захід від острова Шрі Ланка, розташована група невеликих коралових островів — Мальдіви. За повідомленням японських газет, на одному з них планується створити океанічний дослідний центр — є домовленість з урядом Мальдівської республіки і створено японсько-мальдівське товариство. Тут вивчатимуть можливості використання морів і океанів. Японці мають намір створити ферми для вирощування тунців і збудувати величезні плоти, на яких розміститься сонячні електростанції. Їх енергію використають для одержання з морської води рідкого водню — майбутнього пального для автомобілів.

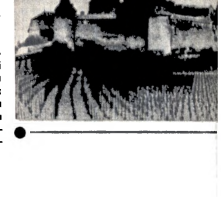
НАЙБІЛЬШИЙ ПТАХ

Викопні рештки велетенського птаха, можливо, найбільшого з тих, що існували колись на нашій планеті, знайшли в Аргентині. То був, певно, величезний тераторніс, розмах крил його становив більш як вісім метрів. Важив птах приблизно 80 кілограмів, а довжина його тіла від дзьоба до кінчика хвоста дорівнювала 3,5 метра. Для порівняння: найбільший з птахів, що живуть тепер на Землі,— кондор. Він важить лише 17 кілограмів і має розмах крил три метри.

Знайдений тераторніс жив на Землі щось із п'ять-вісім мільйонів років тому.

НА ЗАХИСТ БЕЗЗАХИСНИХ

Третій конгрес Міжнародної торгової палати (МТП), який засідав недавно у Делі, прийняв рішення про заборону торгівлі 70 видами флори і фауни, яким загрожує зникнення. До списку внесено всі види папуг, а також деякі види китів — фінвали, сейвали і потвали. Учасники конгресу, які представляють 50 країн і численні організації, обговорювали всі аспекти захисту тварин і шукали ефективні шляхи боротьби з браконьєрами та контрабандистами, які добувають слонову кістку, роги носорогів, корали та орхідеї. В Африці ці браконьєри щороку заради іклів убивають від 50 000 до 150 000 слонів. Кожне слонове ікло, залежно від ваги, коштує на чорному ринку від 740 до 6700 доларів.



БУДИНОК ЗАМОРОЖЕНИХ ФІЛЬМІВ

У Берліні збудовано нове фільмосховище НДР, яке являє собою величезний холодильник. Кольорові фільми зберігатимуться там при температурі мінус сім градусів за Цельсієм. За кімнатної температури вони швидко псуються. Спеціальна система шлюзів знадобиться для того, щоб кожний фільм, який залишає сховище, пристосовувався до зовнішніх умов поступово, щоб волога, яка конденсується на коробках, не псувала їх.

ОСИ СТРАШНІШІ ВІД ЗМІЙ

Статистика твердить, що кількість смертельних випадків від укусів бджіл, ос і джмелів в три рази більша, ніж від укусів отруйних змій. Тільки у Сполучених Штатах щороку гинуть від укусів бджіл, ос та джмелів 30—60 чоловік. Від трьох до п'яти процентів населення хворіють на алергію. Подекуди почали робити щеплення від таких укусів. Для цього використовують мікроскопічну дозу будь-якої отрути.

МУЗЕЙ ВИНОРОБСТВА

У містечку Айгле, що у Швейцарії, у старовинному середньовічному замку відкрито музей, де зібрано все, що відомо науці про вино й виноробство. Хоча Швейцарія не належить до країн, де широко розвивається ця галузь господарства, її фахівці зуміли створити цікавий музей.

ПАРАСОЛЬКА З ТАЇЛАНДУ

У країнах Східної Азії з давніх-давен процвітає мистецтво робити легкі, зручні і незвичайно гарні парасольки. Часом їх розмальовують так майстерно, що це викликає захоплення навіть у художників.

На фото: майстерня парасольок у Таїланді.

ТАМ, ДЕ ПОЧИНАЄТЬСЯ НІЛ

Столиця Судану розташована на місці злиття Білого та Голубого Нілу. Звідси починається власне Ніл. Місто заснував у 1822 році єгипетський воєначальник Мохаммед Алі (у 1819—1822 р. р. Єгипет

завоював Судан) на півострові між обома рукавами Нілу. Він не дуже сушив собі голову над тим, як назвати майбутню столицю країни: півострів має форму слонового хобота, а хобот арабською мовою — хартум. Тож і місто дістало таку назву.

Сучасний Хартум являє собою адміністративну єдність трьох міст — власне Хартума, Хартума-Північного, на правому березі Нілу, і старовинного міста Омдурмана, на лівому березі Білого Нілу. Населення цього великого міста налічує тепер близько 650 000 чоловік. У Хартумі є урядові й ділові квартали. Хартум-Північний став промисловим центром, а Омдурман — торговельним.

На фото: діловий квартал і вулиця Республіки у Хартумі. На задньому плані — Голубий Ніл.

Ринок прянощів у Хартумі. Цей товар дуже популярний серед місцевих жителів і туристів.

ВІДКРИТТЯ НА ДНІ ПРОТОКИ

Досліджуючи дно Мессінської протоки між Сіцілією та італійським материком, італійські вчені встановили, що воно має західними глибиною до 300 метрів. Тут ховаються численні колонії рідкісних білих коралів, які траплялися досі де-не-де на американському узбережжі. На тих коралах росте не менш рідкісний молюск педикулярія сикула, якого вже сто років ніхто не бачив. Там знайшли також молюска, що зустрічався лише в деяких місцях морської зони Японії. На думку вчених, ці види морської фауни могли потрапити сюди тільки з днищ морських суден.

МІСТО ЕТРУСКІВ

Його виявили зовсім недавно італійські археологи поблизу міста Гроссето, в області Тоскана. Етруски населяли колись значну частину сучасної Італії. Вони були землеробами, вправними ремісниками, мореплавцями, торговцями, мали високорозвинену культуру. Знайдене місто існувало у V — VI століттях до н. е. Площа його — майже три гектари. Вже відкопали кілька ділянок вулиць і залишки будівель, знайдено численні вази, глечики. Вчені гадають, що це місто Калоузіон, про яке згадує грецький історик Полібій.

СЛОНИ В ГОРАХ

У деякі гірські селища на Центральному плато В'єтнаму ніяким транспортом не добереш. І тут на допомогу приходять слони. Із солідним вантажем на могутній спині вони проходять там, де немає ніяких стежок. Завдяки цим тваринам, можна підтримувати зв'язок, наприклад, із селищем Хо Кті та іншими.

ЗОЛОТО У ВУЛКАНІ

Найбільший в Європі вулкан Етна знаходиться на острові Сіцілія, в Італії, але назва його грецька і означає «палаюча голова». За античних часів вважали, що на вершині Етни живуть боги.

Етна — досить плоска гора заввишки 3.260 метрів, має засніжену вершину. Вдача її неспокійна: вулканологи зареєстрували й описали понад 150 вивержень.

Останнє сталося у березні цього року. На висоті 2.500 метрів на північно-західному схилі раптом утворилася ущелина завширшки 300 метрів, звідки вихопилася огненна лава. Пілоти вертольотів, які літали над зоною виверження, виявили ще три розриви на різній висоті, звідки витікала лава. Одна вогненна річка зупинилася за два кілометри від селища Рандуццо. Але головний потік шириною 800 метрів попрямував далі й похована під собою дорогу й залізничну лінію. Потім біля річки Алькантара він змінив напрямок і рушив уздовж неї. Коли лава стикалася з водою, у небо підносилися величезні стовпи пари. Цього разу виверження обійшлося без людських жертв, але сільському господарству було завдано великої шкоди. На схилах Етни, на висоті до 1000 — 1200 метрів багато виноградників і масличних гаїв.

Незважаючи на підступну вдачу Етни, навколишнє населення називає її доброю горою. Селяни запевняють, що найкраще вино, найсоковитіші апельсини і найсмачніші мигдаль ростуть на лавових ґрунтах, які залишилися після минулих вивержень.

Недавно вулканологи опублікували цікаві цифри. Виявляється, у спокійному стані Етна щодня викидає в атмосферу 420 тонн сірки, 300 тонн хлору, приблизно 21,5 кілограма золота і 9 кілограмів срібла. І все це розвіюється вітром. Припущення, ніби ці газоподібні речовини можна перетворити на тверді метали, вважається чистою утопією.

Зміст журналу

Назустріч XXVI з'їзду КПРС. Кроки науки

XXVI з'їзд КПРС і актуальні проблеми науки.

XI п'ятирічка. Магістралями науково-технічного прогресу

АНТОНЕНКО В. **Еволюція розвинутого соціалізму** 1
ЛУКІНОВ І. **Параметри суспільствознавчої думки** 2
Анкета «Науки і суспільства» 2, 10, 11, 12.
ГІЛЕЛАХ М. **Насоси для металів** 3
НЕЧИПОРЕНКО М. **Щедра долоня Крнабасу** 3
АКСЬОНОВ О. **Політ на землі** 4
Конкурс-вікторина «Кроки п'ятирічки» 4 — 9
ШЕВЧЕНКО В. **Працюють швидкі нейтрони** 5
ГІЛЕЛАХ М. **Довершеність досягається математикою** 5
БОГАТСЬКИЙ О. **Чорноморський форпост науки** 6
ГАЄВСЬКИЙ Б. **Стратегія і координати поступу** 7
ЩЕТИНІНА Д. **Щоб стати грудкою цукру** 8
ПОТУРАЄВ В. **Крила міцніють в польоті** 9
КРУГЛИЦЬКИЙ М. **Хімічні професії ультразвуку** 9
СУКМАНСЬКА Н. **Оновлення** 10
ГІЛЕЛАХ М. **Націлені у завтра** 10
ПІДСТРИГАЧ Я. **Спільними зусиллями** 11
ПАВЛЕНКО М. **Мікрони — майбутнє гігантів** 12

Наука у світі і світ науки.

Філософія, економіка, демографія, управління. Проблеми виховання

ЗУЄВ К. **Єдиний фронт пізнання** 1
ЄМЧЕНКО О. **Колективом керує колектив** 1
РОМАНЕНКО С. **Продуктивні сили — джерело динамізму** 3
ПОГОРЄЛОВ М. **Аграрний потенціал села** 3
ОСТАПЕНКО М. **Сила і рушій прогресу** 4
ОПИЛАТ Я. **Ілюзія щастя** 4
Учинити освітянської ниви 5
ГОШ О. **Освітлювати нові шляхи** 5
Економічні діалоги 6, 9, 11
МЯЛОВИЦЬКИЙ А. **Досліджується сім'я** 7
Зігріти розумом і серцем 8
ДОВБУШ Р. **Людина: що і скільки їй потрібно** 8
НАУМЕНКО Г. **Союз думки і прогресу** 9
ЄМЧЕНКО О. **Енергія поступу** 10
Основна умова життя 10
СТРУТИНСЬКИЙ В. **Прогнозується ідеал** 11
ЧЕРНЕНКО М., ХАЛІН В. **Вектор прогресу** 12

Історія, археологія, літературознавство, мистецтвознавство

КОЛОМІЄЦЬ П. **Сонячна година Подолу** 2
КОЛОСОК Б. **Новосілля в Колодяжному** 3
РЯБІНІНА І. **Закосичена пісня** 3
ОСТРОВСЬКА І. **Свято Кобзаревого генія** 3
ЄМЧЕНКО О. **Демон думки і пензля** 3
ЄМЧЕНКО О. **Займався ранок епохи...** 4
МЕЛЬНИЧЕНКО В. **«Приєднався до більшовизму»** 4
ХРІН С. **Кімната-музей Ю. В. Кондратюка** 4
ШТЕМЕНКО С. **Через Карпати в Словаччину** 5
ЛЕМЕЩУК М. **Професор, генерал...** 5
Конкурс «Дружбою ми здружені, Батьківщино-мати!» 5
КОТЛЯР М. **Біля витоків державності** 5
РЯБІНІНА І. **Портрет Нестора-літописця** 5
ФІЯЛКО В. **Народжена полум'ям** 5
СИЗОНЕНКО О. **Життям смерть долали** 6
СЕРГІЙЧУК В. **Овіяний славою** 6
ЯРЕМЕНКО В. **На перших щаблях письменства** 6
ГОНТА В. **Батько** 7
ІВАКІН Г. **XII — XIII сторіччя: розвій чи занепад!** 7
ЄМЧЕНКО О. **Щит і меч Мирослави** 8
ШКРАБ'ЮК П. **Четвертий арешт** 8
ДАНИЛЮК А. **Плине човен** 8
РИЧКА В. **Перші руські дипломати** 8
КОТЛЯР М. **Відроджений з попелищ** 9
СЕРГІЙЧУК В. **Порох для армії Богдана Хмельницького** 9
МОЖЕЙКО І. **7 і 37 чудес** 9,10, 11, 12
БОРОВСЬКИЙ Я., САГАЙДАК М. **А може то думна палата!** 10
КОСІВ М. **Упокорена зброя** 10
НОВОКАМ'ЯНСЬКИЙ О. **Майстер вічності** 10
ФЕДОРУК О. **Вершини Пікассо** 10
СВИРИД Г. **Ленінський партійний квиток** 11
ХОХЛАЧОВ В. **Унікальна бібліотека** 11
БРЯЗГУНОВ Ю. **Лавр на терені** 11
НОВОКАМ'ЯНСЬКИЙ О. **Другий університет Ломоносова** 11
ШКРАБ'ЮК П. **На Україну, як додому...** 12
ШЕВЧЕНКО Ф. **Вікопомний час возз'єднання** 12
АДАМЕНКО О., ВАСИЛЕНКО Б., МАЦКЕВОЙ Л. **Первісні мисливці Прикарпаття** 12
КУРГУЗОВ С. **Третє народження телефону** 12
ЄМЧЕНКО О. **Міць робітничого гарту** 12

Фізика, математика, кібернетика, астрономія, космічні дослідження

ПЕТРЕНКО В. **«Випаровувач» на орбіті** 1
МАЦКЯВІЧУС А. **Чому трава росте вгору** 1

«Наука і суспільство» за 1981 рік

Відчинені сейфи знань 1

Другий ешелон енергетики 2

ПАВЛЕНКО М. **До зустрічі у майбутньому** 2

ЧУРЮМОВ К. **Планети шикуються на парад** 3

ЄВИЧ А. **Людина і космос** 4

ГАЛУЗИНСЬКА В. **Полювання на зірки** 4

БУНІНА Н. **Ім'я, викарбуване на медалі** 5

Ми живемо серед зірок 7

ЖИЛЯЄВ Б. **За паранджою атмосфери** 7

ЧУРЮМОВ К. **Мандрівка у чорну діру** 7

Сатурн — як на долоні 8

Нессі для фізиків 9

СУКМАНСЬКА Н. **Відкриття, якого не чекали** 9

КУРГУЗОВ С. **ЕОМ і ліс** 10

ПОПОВ О., ІВЧЕНКО В., МИЛИНЕВСЬКИЙ Г. **Репортаж з місячної тіні** 12

Техніка, промисловість, енергетика, будівництво, транспорт

Вище тільки сонце... 3

ГОЛОВАНЕНКО В. **Полюс телевізійного світу** 5

ПУХОВ Г. **Електростанція — на ЕОМ** 6

ЛИНЬОВ О. **Ступінь ризику** 8

ТИЩЕНКО В. **Лицар техніки** 9

ДЬОМІН М. **Київ будується** 10

ЗВОНИЦЬКИЙ Е. **Водень у запряжу** 11

ФРОЛОВ К. **Машини майбутнього** 12

СУКМАНСЬКА Н. **Гаряче літо в Обніньску** 12

Біологія, медицина, природне середовище та його захист, сільське господарство

ГОНТА В. **Карпати здалеку і зблизька** 1

ШКРАБ'ЮК П. **Щоб цвіт життя не зів'яв** 1

СКУРАТІВСЬКИЙ В. **Слава бджолі** 1

ГОНТА В. **Веселка над Таврією** 2

КУРГУЗОВ С. **Атом-селекціонер** 2

ЛІНОВ Ю. **Навколо живого крила** 2

ГІНЗБУРГ В. **Прорив у «заборонену зону»** 2

ІВАНОВ-МУРОМСЬКИЙ К. **Тренування Мнемозини** 3

ЗАБЛОЦЬКИЙ А. **Патент на життя** 3

ШКРАБ'ЮК П. **Продукт з меню довгожителів** 4

СЕРГІЄНКО О. **Молоко на потоці** 4

ПАВЛЕНКО М. **Про що вони мовчать** 4

СОРОКА М. **Земля — для життя** 5

МАСЛОВ М. **Скарби голубої ниви** 5

КАЛИТА В. **«За науку в робітничій спеціальності»** 5

НЕЧИПОРЕНКО М. **Чисте небо над містом** 6

МАЙДЕБУРА В. **Наш друг — сад** 6

ТКАЧЕНКО Б. **Родичка вічнозелених** 6

Мистецтво відпочивати 6, 7, 8

ПАВЛЕНКО М. **Радирус клітина** 7

ЯРМОЛЬСЬКА І. **До «сусідів» по секрет** 7

БЕРЕЖНИЙ М. **Звичайне дерево** 8

КОЗЛОВ А. **Бутон і квіт кардіології** 9

ЛИПКАНЬ А. **Формула інфаркту** 9

БЕЗУГЛИЙ В. **Діагноз «на слух»** 9

СОРОКА М. **Де «кухня» погоди** 9

МИХАЙЛОВ Р. **З морського дна** 9

КОЗІН О. **Будьте спокійні** 10

БОГАТИРЬОВ В. **...і ніякої операції** 10

БЕРЕНШТЕЙН Л., КИЯНИЧУК О. **Агропромисловий комплекс: структура і перспективи розвитку** 11

СЕВЕРИНОВА А. **Ефект пам'яті** 11

КОЗІН О. **Духи у світі природознавства** 11

СУПРИЧОВ В. **«Сльози» давніх сосон** 11

ВЄТРОВ І. **Там, де тече Дивансу** 12

Хімія, геологія, географія, океанологія, метеорологія

СУКМАНСЬКА Н. **Формула чистої води** 1

КРУГЛИЦЬКИЙ М. **Програмуємо міцність** 2

КУРГУЗОВ С. **Та, що несе достаток** 6

СУПРИЧОВ В. **Сльози Місяця і русалок** 6

ІВЧЕНКО В. **Народжена віками** 7

ШПАК П. **Долати вершини земних надр** 8

ФАВОРСЬКА А. **Критерії доктора Пальма** 10

СОРКІН Е. **З патиком... по руду** 10

МАСЛОВ В. **На «полігонах» Атлантики** 11

ГОЛОВАНЕНКО В. **Цунамі!** 11

Документальна література. Подорожі. Враження. Фантастика

УРБАНЧИК А. **Ризиковані подорожі** 1

ВЄТРОВ І. **Таємниця «вузла Гармо»** 2

ІВЧЕНКО В. **Найдорожче** 3

ТЕСЛЕНКО О. **Випробування добром** 3, 4

ПОЛОЖІЙ В. **Човен у тумані** 6

ЄМЧЕНКО О. **Російський берег командора** 7

БРЕДУН В. **Загадка вілли Мендоса** 8

ЩЕРБАКОВ В. **«Ми бавилися під твоїм вікном...»** 11

ШПАРО Д. **Північні одіссеї** 12

Панорама науки і техніки 1—12

З усіх континентів 1—12

Клуб для юнацтва «Гіперболоїд» 1—12

Есперанто 1, 3, 5, 7

Книги 1 — 11

Листи і відповіді 1 — 12

Вікно у дивосвіт 1 — 12

Заглядаючи у потаємне 1 — 12

Цікава планета 1 — 12

Дім. Сім'я. Здоров'я 1, 3, 4, 9, 10, 11

«Сміхофразотрон» 4, 5, 7, 8, 10, 12

Баталії на шахівниці 1 — 12

Звідки походить... 6, 10

У номері:

1 Рік звершень

2 **XI п'ятирічка. Магістралями науково-технічного прогресу**
ЧЕРНЕНКО М., ХАЛІН В. Вектор прогресу

5 **Анкета «Науки і суспільства»**

6 ЄМЧЕНКО О. Міць робітничого гарту

10 **Експедиція «Атом»**
СУКМАНСЬКА Н. Гаряче літо в Обнінську

12. ПАВЛЕНКО М. Мікрони — майбутнє гігантів

17 ПОПОВ О., ІВЧЕНКО В., МИЛИНЕВСЬКИЙ Г. Репортаж з місячної тіні

21 Народний подвиг

22 ФРОЛОВ К. Машини майбутнього

24 **З усіх континентів**

26 **Київ давній, сьогочасний**.
ШЕВЧЕНКО Ф. Вікопомний час возз'єднання

30 ШПАРО Д. Північні одіссеї

35 **Панорама науки і техніки**

36 **«Гіпербололіа»**

40 ШКРАБ'ЮК П. На Україну — як додому...

43 **Листи і відповіді**

45 АДАМЕНКО О., ВАСИЛЕНКО Б., МАЦКЕВОЙ Л. Первісні мисливці Прикарпаття

47 Підсумки конкурсу «Кроки п'ятирічки»

48 **Заглядаючи у потаємне**
КРИЖАНІВСЬКИЙ В. Робота мозку

49 **Експедиції повертаються**
ВЄТРОВ І. Там, де тече Дивансу

50 **З історії науки і техніки**
КУРГУЗОВ С. Третє народження телефону

51 МОЖЕЙКО І. 7 і 37 чудес

56 **«Сміхофразотрон»**

58 **Баталії на шахівниці**

60 **Цікава планета**

62 Зміст журналу за 1981 рік.

На 1-й стор. обкладинки — сталева камера (макет), де метали зварюють вибухом.
Фото М. КОЗЛОВСЬКОГО.

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК

Редколегія:
С. К. ВСЕСВЯТСЬКИЙ
Б. М. ГИЧКО
(відповідальний секретар)
В. П. ДЕРКАЧ
О. П. ДМИТРІЄВ
В. І. ІВЧЕНКО
(заступник головного редактора)
О. З. ЖМУДСЬКИЙ
В. П. КОМІСАРЕНКО
І. І. КОНДІЛЕНКО
В. П. КУХАР
І. Ф. НАДОЛЬНИЙ
М. С. ПОГОРЄЛОВ
К. М. СИТНИК
Р. В. ЧАГОВЕЦЬ

Редактори відділів:
В. С. ГОНТА
О. П. ЄМЧЕНКО
М. Г. ПАВЛЕНКО
Н. В. СУКМАНСЬКА

Літературний редактор
В. М. КОРЄВА

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК

Коректор
С. В. ЯНКО

Художнє оформлення та художній макет
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та Г. П. ФІЛАТОВА

Здано до набору 02.10.81.
Підписано до друку 16.11.81.
БФ 12684.
Формат видання 84×108/16.
Глибокий друк.
Ум.-друк. арк. 7,14.
Обл.-вид. арк. 9,7.
Тираж 70 500.
Зам. 04475.

Адреса редакції: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4.
Тел. 41-88-13, 41-88-23, 41-88-09.
Адрес редакции: 252047, Киев-47, ул. Петра Нестерова, 4.
Тел. 41-88-13, 41-88-23, 41-88-09.

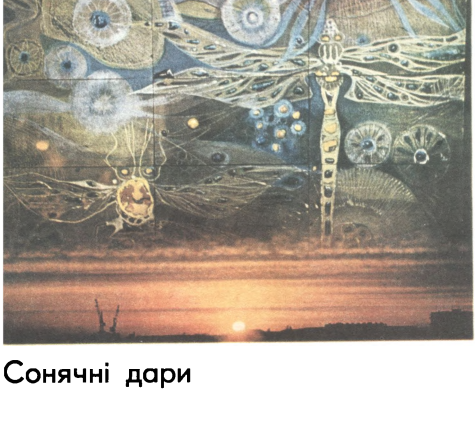
Рукописи і фото не повертаються.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», 252047, Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

Ордена Ленина комбинат печати издательства «Радянська Україна», 252047, Киев-47, Брест-Литовский проспект, 94.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке), № 12, 1981 г.
Издательство «Радянська Україна».

Текст набрано із застосуванням вітчизняного фотонабірного комплексу «Каскад».



Сонячні дари

ПОКЛОНІННЯ Сонцю — найдавніший культ людства. Казковий бог перуанців Кон-Тікі, божество давніх єгиптян — Ра... Ще на зорі свого існування люди розуміли, що Сонце — це життя. Ми вже давно знаємо, що Сонце — не божество, а розжарена куля, проте благоговійне ставлення до нього, мабуть, лишиться у людства назавжди.

Світлові хвилі, що падають на Землю, — неоціненний дарунок природи. Адже вони дають тепло, а разом з ним і життя. Без них космічний холод скував би Землю. Якби кількість усієї енергії, що споживається людством, ми збільшили у тридцять разів, навіть тоді це становило б лише тисячну частку тієї енергії, яку безкоштовно постачає нам Сонце.

До того ж головні види палива — кам'яне вугілля та нафта — не що інше, як «консервовані сонячні промені». Це залишки рослинності, яка бурхливим цвітом вкривала колись нашу планету.

Але світлові хвилі не тільки гріють. Вони збуджують у речовині хімічну активність, яку не здатне викликати просте нагрівання. Вицвітання тканин і загар — результат хімічних реакцій.

Наш організм не здатний сполучати чисті хімічні елементи в складні ланцюги атомів — молекули органічних сполук. Наше дихання безперервно отруює атмосферу. Споживаючи життєво необхідний кисень, ми видихаємо вуглекислий газ, зв'язуємо кисень і робимо повітря непридатним для дихання. Його потрібно безперервно очищати. Це роблять за нас рослини на суші та мікроорганізми в океанах.

Листя поглинає з повітря вуглекислий газ і розщеплює його молекули на складові частини — вуглець і кисень. Вуглець іде на будівництво живих тканин рослин, а чистий кисень повертається в повітря. «Підстроюючи» до вуглецевого ланцюжка атоми інших елементів, що їх вилучає коріння із землі, рослини будують молекули білків, жирів та вуглеводи — їжу для нас і тварин.

Усе це відбувається за рахунок енергії сонячних променів. Причому тут важлива не тільки сама енергія, а форма, в якій вона надходить. Фотосинтез (так називають цей процес учені) відбувається лише під дією електромагнітних хвиль у певній ділянці спектра.

Ми не робимо тут спроб розповісти про механізм фотосинтезу. Він ще не з'ясований до кінця. Коли це відбудеться, для людства настане нова ера. Білки та інші органічні сполуки можна буде вирощувати просто у ретортах під голубим небом.

Фото *В.РЕШЕТНЯКА.*

наука і суспільство

СІЧЕНЬ

Пн.		4	11	18	25	
Вт.		5	12	19	26	
Ср.		6	13	20	27	
Чт.		7	14	21	28	
Пт.	1	8	15	22	29	
Сб.	2	9	16	23	30	
Нд.	3	10	17	24	31	

ЛЮТИЙ

Пн.		1	8	15	22	
Вт.		2	9	16	23	
Ср.		3	10	17	24	
Чт.		4	11	18	25	
Пт.		5	12	19	26	
Сб.		6	13	20	27	
Нд.		7	14	21	28	

БЕРЕЗЕНЬ

Пн.	1	8	15	22	29	
Вт.	2	9	16	23	30	
Ср.	3	10	17	24	31	
Чт.	4	11	18	25		
Пт.	5	12	19	26		
Сб.	6	13	20	27		
Нд.	7	14	21	28		

КВІТЕНЬ

Пн.		5	12	19	26	
Вт.		6	13	20	27	
Ср.		7	14	21	28	
Чт.	1	8	15	22	29	
Пт.	2	9	16	23	30	
Сб.	3	10	17	24		
Нд.	4	11	18	25		

ТРАВЕНЬ

Пн.	3	10	17	24	31	
Вт.	4	11	18	25		
Ср.	5	12	19	26		
Чт.	6	13	20	27		
Пт.	7	14	21	28		
Сб.	8	15	22	29		
Нд.	9	16	23	30		

ЧЕРВЕНЬ

Пн.		7	14	21	28	
Вт.	1	8	15	22	29	
Ср.	2	9	16	23	30	
Чт.	3	10	17	24		
Пт.	4	11	18	25		
Сб.	5	12	19	26		
Нд.	6	13	20	27		

ЛИПЕНЬ

Пн.		5	12	19	26	
Вт.		6	13	20	27	
Ср.		7	14	21	28	
Чт.	1	8	15	22	29	
Пт.	2	9	16	23	30	
Сб.	3	10	17	24	31	
Нд.	4	11	18	25		

СЕРПЕНЬ

Пн.	2	9	16	23	30	
Вт.	3	10	17	24	31	
Ср.	4	11	18	25		
Чт.	5	12	19	26		
Пт.	6	13	20	27		
Сб.	7	14	21	28		
Нд.	8	15	22	29		

ВЕРЕСЕНЬ

Пн.		6	13	20	27	
Вт.		7	14	21	28	
Ср.	1	8	15	22	29	
Чт.	2	9	16	23	30	
Пт.	3	10	17	24		
Сб.	4	11	18	25		
Нд.	5	12	19	26		

ЖОВТЕНЬ

Пн.		4	11	18	25	
Вт.		5	12	19	26	
Ср.		6	13	20	27	
Чт.		7	14	21	28	
Пт.	1	8	15	22	29	
Сб.	2	9	16	23	30	
Нд.	3	10	17	24	31	

ЛИСТОПАД

Пн.	1	8	15	22	29	
Вт.	2	9	16	23	30	
Ср.	3	10	17	24		
Чт.	4	11	18	25		
Пт.	5	12	19	26		
Сб.	6	13	20	27		
Нд.	7	14	21	28		

ГРУДЕНЬ

Пн.		6	13	20	27	
Вт.		7	14	21	28	
Ср.	1	8	15	22	29	
Чт.	2	9	16	23	30	
Пт.	3	10	17	24	31	
Сб.	4	11	18	25		
Нд.	5	12	19	26		

Ціна 40 коп.
Індекс 74330